



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
División Académica de Ciencias Biológicas



**COMPOSICIÓN DE LA FLORA ARBÓREA URBANA DE LA CIUDAD
DE VILLAHERMOSA, TABASCO, MÉXICO.**

Tesis

**para obtener el título de:
LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

**Presenta:
MAURICIO DOMÍNGUEZ MÉNDEZ**

**Director:
DR. MIGUEL ALBERTO MAGAÑA ALEJANDRO**

Villahermosa, Tabasco, octubre 2020.

COMPOSICIÓN DE LA FLORA ARBÓREA
URBANA DE LA CIUDAD DE
VILLAHERMOSA, TABASCO, MÉXICO

Por MAURICIO DOMÍNGUEZ MÉNDEZ

CANTIDAD DE PALABRAS 15817

HORA DE ENTREGA

02-JUL-2025 10:48A. M.

NÚMERO DE
IDENTIFICACIÓN DEL
TRABAJO

117036443

COMPOSICIÓN DE LA FLORA ARBÓREA URBANA DE LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, TABASCO, MÉXICO

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

ÍNDICE DE SIMILITUD

FUENTES PRIMARIAS

1	docplayer.es Internet	233 palabras — 2%
2	qdoc.tips Internet	177 palabras — 1%
3	www.merida.gob.mx Internet	129 palabras — 1%
4	www.conabio.gob.mx Internet	116 palabras — 1%
5	www.scribd.com Internet	113 palabras — 1%
6	www.buenastareas.com Internet	101 palabras — 1%
7	jadimike.unachi.ac.pa Internet	91 palabras — 1%
8	es.wikipedia.org Internet	83 palabras — 1%
9	www.bioline.org.br Internet	77 palabras — 1%
10	www.uv.mx	

Internet

67 palabras — < 1%

11 magnascientiapub.com
Internet

63 palabras — < 1%

12 datospdf.com
Internet

60 palabras — < 1%

13 vsip.info
Internet

59 palabras — < 1%

14 www.biodiversidad.gob.mx
Internet

59 palabras — < 1%

15 oldri.ues.edu.sv
Internet

56 palabras — < 1%

16 www.coursehero.com
Internet

54 palabras — < 1%

17 www.azuqueca.es
Internet

53 palabras — < 1%

18 vdocuments.mx
Internet

52 palabras — < 1%

19 www.monografias.com
Internet

48 palabras — < 1%

20 paginabierta.mx
Internet

47 palabras — < 1%

21 eprints.uanl.mx
Internet

46 palabras — < 1%

22 issuu.com
Internet

43 palabras — < 1%

23	ri.uaemex.mx Internet	43 palabras — < 1%
24	www.seeds-gallery.shop Internet	42 palabras — < 1%
25	sedici.unlp.edu.ar Internet	39 palabras — < 1%
26	www.prwow.com Internet	38 palabras — < 1%
27	apps1.semarnat.gob.mx:8443 Internet	37 palabras — < 1%
28	etnobotanico.blogspot.com Internet	37 palabras — < 1%
29	revistas.imarpe.gob.pe Internet	37 palabras — < 1%
30	collaresqr.blogspot.com Internet	36 palabras — < 1%
31	herbarivirtual.uib.es Internet	35 palabras — < 1%
32	www.guayaquilambiente.com Internet	35 palabras — < 1%
33	catalogofloravalleaburra.eia.edu.co Internet	34 palabras — < 1%
34	conafor.gob.mx Internet	33 palabras — < 1%
35	papimes.fmvz.unam.mx Internet	31 palabras — < 1%

36	pesquisa.bvsalud.org Internet	31 palabras — < 1%
37	rev.mex.biodivers.unam.mx Internet	30 palabras — < 1%
38	infoaserca.gob.mx Internet	27 palabras — < 1%
39	presupuestoparticipativo.cancun.gob.mx Internet	26 palabras — < 1%
40	repositorio.catie.ac.cr Internet	26 palabras — < 1%
41	pdfcookie.com Internet	24 palabras — < 1%
42	www.scielo.org.mx Internet	24 palabras — < 1%
43	pdfcoffee.com Internet	23 palabras — < 1%
44	1library.co Internet	22 palabras — < 1%
45	doczz.es Internet	22 palabras — < 1%
46	archive.org Internet	19 palabras — < 1%
47	iculinaria.es Internet	19 palabras — < 1%
48	promep.sep.gob.mx Internet	19 palabras — < 1%

		19 palabras — < 1%
49	viverohabitatnativo.blogspot.com Internet	17 palabras — < 1%
50	www.repositorio.usac.edu.gt Internet	17 palabras — < 1%
51	listas.20minutos.es Internet	16 palabras — < 1%
52	www.monaconatureencyclopedia.com Internet	16 palabras — < 1%
53	www.voaxaca.tecnm.mx Internet	16 palabras — < 1%
54	revista.ismm.edu.cu Internet	15 palabras — < 1%
55	www.bosqueprotector.espol.edu.ec Internet	15 palabras — < 1%
56	www.slideshare.net Internet	15 palabras — < 1%
57	Luis A. Lara-Pérez, Gilberto Villanueva-López, Iván Oros-Ortega, Deb Raj Aryal, Fernando Casanova-Lugo, Rajan Ghimire. "Seasonal variation of arthropod diversity in agroforestry systems in the humid tropics of Mexico", <i>Arthropod-Plant Interactions</i> , 2023 Crossref	14 palabras — < 1%
58	dspace.unl.edu.ec Internet	14 palabras — < 1%
59	fliphtml5.com Internet	

14 palabras — < 1%

EXCLUIR CITAS ACTIVADO
EXCLUIR BIBLIOGRAFÍA ACTIVADO

EXCLUIR FUENTES DESACTIVADO
EXCLUIR COINCIDENCIAS < 14 PALABRAS

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



**DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIRECCIÓN**



AGOSTO 18 DE 2020

**C. MAURICIO DOMÍNGUEZ MÉNDEZ
PAS. DE LA LIC. EN BIOLOGIA
P R E S E N T E**

En virtud de haber cumplido con lo establecido en los Arts. 80 al 85 del Cap. III del Reglamento de titulación de esta Universidad, tengo a bien comunicarle que se les autoriza la impresión de su Trabajo Recepcional, en la Modalidad de Tesis denominado: **"COMPOSICIÓN DE LA FLORA ARBÓREA URBANA DE LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, TABASCO, MÉXICO"**, asesorado por el Dr. Miguel Alberto Magaña Alejandro sobre el cual sustentará su Examen Profesional, cuyo jurado está integrado por el M. en C. Jesús Manuel Ascencio Rivera, Dra. Georgina Vargas Simón, Dr. Miguel Alberto Magaña Alejandro, Dr. José Ángel Gaspar Génico y M. en C. Marcela Alejandra Cid Martínez.

**A T E N T A M E N T E
ESTUDIO EN LA DUDA. ACCION EN LA FE**

**DR. ARTURO GARRIDO MORA
DIRECTOR**

UJAT
DIVISIÓN ACADÉMICA
DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



DIRECCIÓN

C.c.p.- Expediente del Alumno.
Archivo.

CARTA AUTORIZACIÓN

El que suscribe, autoriza por medio del presente escrito a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para que utilice tanto física como digitalmente el Trabajo Recepcional en la modalidad de Tesis de Licenciatura denominado: **"COMPOSICIÓN DE LA FLORA ARBÓREA URBANA DE LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, TABASCO, MÉXICO"**, de la cual soy autor y titular de los Derechos de Autor.

La finalidad del uso por parte de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco el Trabajo Recepcional antes mencionada, será única y exclusivamente para difusión, educación y sin fines de lucro; autorización que se hace de manera enunciativa más no limitativa para subirla a la Red Abierta de Bibliotecas Digitales (RABID) y a cualquier otra red académica con las que la Universidad tenga relación institucional.

Por lo antes manifestado, libero a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de cualquier reclamación legal que pudiera ejercer respecto al uso y manipulación de la tesis mencionada y para los fines estipulados en éste documento.

Se firma la presente autorización en la ciudad de Villahermosa, Tabasco el Día 18 de Agosto de Dos Mil Veinte.

AUTORIZO



MAURICIO DOMÍNGUEZ MÉNDEZ

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

AGRADECIMIENTOS

“Sic Parvis Magna”

Agradezco a mi familia por el apoyo aún durante estos tiempos de incertidumbre, manteniéndose firmes en contra de las adversidades, siempre con cautela y con inteligencia. Quienes me han apoyado durante todo el recorrido de la licenciatura, buscando siempre las mejores opciones para mí.

Fraternalmente, agradezco a mi asesor, profesor y guía de carrera, con quién zarrientemente colaboré durante gran parte de mi formación académica.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. JUSTIFICACIÓN	2
III. ANTECEDENTES	3
3.1 A nivel nacional	3
3.2 A nivel estatal	4
3.3 A nivel local	4
IV. OBJETIVO GENERAL	5
4.1 Objetivo específico	5
V. METODOLOGÍA	6
5.1 Identificación de la diversidad de especies arbóreas urbanas	6
5.2 Productos. Descripción y actualización del conocimiento de la composición de la flora arbórea urbana	8
5.2.1 Listado florístico	8
5.2.2 Índices ecológicos de diversidad	8
5.2.3 Fichas técnicas de las especies	9
VI. RESULTADOS	10
6.1 Diversidad de especies de la flora arbórea de la ciudad de Villahermosa	10
6.2 Descripción del estado de la diversidad de la flora arbórea de la ciudad de Villahermosa	15
6.3 Actualización y difusión del conocimiento sobre el arbolado urbano de la ciudad de Villahermosa	18
VII. DISCUSIÓN	20
VIII. CONCLUSIONES	22
IX. RECOMENDACIONES GENERALES	23
X. FICHAS TÉCNICAS DE LAS ESPECIES	24
<i>Anacardium occidentale</i> L. Marañón.	24
<i>Mangifera indica</i> L. Mango.	25
<i>Thevetia thevetioides</i> (H.B.K.) Schum. Zebrito.	26
<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc . Palma de navidad.	27

<i>Caryota mitis</i> Lour. Cola de pescado.	28
<i>Cocos nucifera</i> L. Coco.	29
<i>Roystonea dunlapiana</i> P.H.Allen. Palma real.	30
<i>Sabal mexicana</i> Mart. Guano redondo.	31
<i>Crescentia cujete</i> L. Jicara.	32
<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv. Tulipan de la india.	33
<i>Tabebuia guayacan</i> (Seem.) Hemsl. Guayacán.	34
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC. Macuilis.	35
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth. Candor.	36
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng. Pochote.	37
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg. (1890). Palo mulato.	38
<i>Casuarina equisetifolia</i> L. Pino.	39
<i>Terminalia buceras</i> (L.) C. Wright. Pucté.	40
<i>Terminalia catappa</i> L. Almendra.	41
<i>Cupressus sempervirens</i> L. Cipres.	42
<i>Albizia lebeck</i> (L.) Benth. Acacia amarilla.	43
<i>Andira galeottiana</i> Standl. Macayo.	44
<i>Bauhinia monandra</i> Kurz. Pata de vaca.	45
<i>Cassia fistula</i> L. Lluvia de oro.	46
<i>Cassia javanica</i> L. Acacia rosada.	47
<i>Delonix regia</i> (Bojer) Raf. Framboyán.	48
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb. Guanacaste.	49
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp. Cocoite.	50
<i>Haematoxylum campechianum</i> L. Palo de tinto.	51
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit. Guaje blanco.	52
<i>Ormosia macrocalyx</i> Ducke. Caracolillo.	53
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth. Guamúchil.	54
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr. Saman.	55
<i>Tamarindus indica</i> L. Tamarindo.	56
<i>Gmelina arborea</i> Roxb. ex Sm. Melina.	57
<i>Persea americana</i> Mill. Aguacate.	58
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth. Nance.	59
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn. Ceiba.	60
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. Guacimo.	61
<i>Sterculia apetala</i> Jacq. H.Karst. Bellota.	62
<i>Azadirachta indica</i> A.Juss. Neem.	63
<i>Cedrela odorata</i> L. Cedro.	64
<i>Swietenia macrophylla</i> King. Caoba.	65
<i>Ficus benjamina</i> L. Ficus, laurel de la india.	66
<i>Ficus cotinifolia</i> Kunth. Amate negro.	67
<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem. Hule.	68

<i>Ficus microcarpa</i> L.f. Ficus, laurel de la india.	69
<i>Ficus rubiginosa</i> Desf. ex Vent. Ficus.	70
<i>Muntingia calabura</i> L. Capulín.	71
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill. Eucalipto.	72
<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr. Pimienta.	73
<i>Psidium guajava</i> L. Guayaba.	74
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston. Pomarosa.	75
<i>Morinda citrifolia</i> L. Noni.	76
<i>Citrus x limon</i> (L.) Burm.f ex Osbeck. Limón.	77
<i>Citrus x sinensis</i> Osbeck. Naranja.	78
<i>Salix humboldtiana</i> Willd. Sauce.	79
<i>Talisia olivaeformis</i> (H.B.K.) Radlk. Guaya.	80
<i>Chrysophyllum cainito</i> L. Caimito.	81
<i>Cecropia peltata</i> L. Guarumo.	82
<i>Tectona grandis</i> L.f. Teca.	83
XI. BIBLIOGRAFÍA	84
XII. ANEXOS	91
12.1. Listado florístico	91
12.2. Número de individuos por especie en cada sitio recorrido	94

I. INTRODUCCIÓN.

El estado de Tabasco forma parte de la provincia biogeográfica del Golfo de México en compañía de los estados de Veracruz, Tamaulipas, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla, Oaxaca, Chiapas y Campeche, así como de los países vecinos de Belice y el norte de Guatemala (Morrone, 2005). Aunque una parte de la vegetación tabasqueña comparte una amplia distribución con Centroamérica y norte de Sudamérica, para el sureste mexicano es particularmente muy diversa e incluso presenta algunas especies endémicas (Duno y Cetzal-Ix, 2015). Sin embargo, a lo largo de los años la flora de Tabasco se ha reducido drásticamente al interior y exterior de las ciudades, debido a la modificación de los ecosistemas por actividades antropogénicas, como la deforestación y la continua urbanización, entre muchas otras acciones (Pérez *et al.*, 2005).

En la actualidad, los árboles se han integrado a la vida económica y social de la humanidad desde tiempos prehispánicos (Ansión, 1986). Cumplen un papel ecológico relevante en los ecosistemas naturales y también lo hacen dentro de las zonas urbanas (De Andrade, 2012). La flora arbórea urbana es una pieza clave en la infraestructura y desarrollo de las ciudades, desempeñando una función importante al interior de éstas, no sólo desde una perspectiva económica sino también ecológica y social (Saavedra *et al.*, 2019). En la ciudad los árboles cumplen servicios sociales y ambientales, son un componente de la imagen de la ciudad, mejoran el microclima reduciendo la temperatura, aumentan la calidad del aire a través de la disminución de los contaminantes atmosféricos, brindan un hábitat para la fauna urbana, reducen la presencia de dióxido de carbono, además modifican el espacio en el cual son plantados haciendo contraste con las construcciones y sumando lugares al espacio público que estimulan la vida cultural de los ciudadanos y que utilizan para actividades físicas y recreativas (Kuchelmeister, 2000; Priego, 2002). Los árboles aportan productos forestales tales como madera, postes para cercos o servicios públicos y leña; productos medicinales y alimento para los humanos y los animales (Esquivel *et al.*, 2003).

Por lo anterior, se hace necesario investigar y catalogar la diversidad de la vegetación a través de un resumen de los datos recopilados sobre las especies de plantas presentes en una región, el cual puede variar en contenido y objetivo, pero siempre manteniendo el enfoque de describir, identificar y documentar la flora y su importancia, al mismo tiempo que se complementa el conocimiento taxonómico de la biodiversidad (Villaseñor, 2015). Durante mucho tiempo ha existido la preocupación por estudiar y documentar la flora vascular, tal como lo refleja el incremento de material vegetal depositado en colecciones científicas y respaldada por una amplia bibliografía, pero esto ha provocado que sea necesario actualizar en diferentes ocasiones las bases de datos y también el conocimiento sobre la riqueza florística en sus diferentes niveles (Villaseñor, 2016). Dentro de este ámbito se da cabida a los estudios sobre diversidad de árboles, enriquecidos con la inclusión de la biodiversidad presente en el entorno urbano (Cordero *et al.*, 2015). También es necesario recordar la importancia de investigar y conocer la biodiversidad vegetal de una región para la planeación de políticas de conservación, planeación urbana y especialmente para apoyar los problemas de preservación de especies y comunidades que interaccionan directamente con la flora (Dávila y Sosa, 1994).

II. JUSTIFICACIÓN.

En las últimas décadas la sociedad ha tomado conciencia de la importancia de la interacción entre la urbe y su entorno natural, en especial con los árboles. Los cuales nos brindan sombra, nos protegen de la lluvia y el viento, añaden belleza a nuestro entorno, naturalizan las duras líneas urbanísticas, aportan a nuestros hogares biodiversidad y mucho más (Reyes y Gutiérrez, 2010). Por ello no podemos imaginar a la ciudad sin árboles pues han pasado a formar parte de la infraestructura, al igual que las calles, las farolas, las escuelas, etcétera.

La conservación de árboles urbanos consiste en una herramienta importante para la mitigación de los efectos del calentamiento global (Krause y Koomey, 1989; Baró *et al.*, 2014). Por lo que se hace necesaria una planeación urbanista en favor del arbolado urbano, que solo es posible a través del estudio y conocimiento de su condición actual, abundancia y diversidad (Martínez *et al.*, 2017).

Si bien, el arbolado urbano implica el conocimiento de su biología, de su comportamiento con el medio que lo rodea y los factores que interactúan con él (Priego, 2002), la determinación de su condición actual se ha enfocado en el estudio de su diversidad, distribución y estructura (Savard *et al.*, 2000).

En este sentido la ciudad de Villahermosa, Tabasco era un lugar con una gran cantidad de árboles (Torruco, 1987), la cual ha disminuido con el paso de los años bajo las inclemencias del tiempo, muerte natural, tala por el aumento del número de carriles en las avenidas e incluso por el ataque de plagas y enfermedades (Boa, 2008). Bajo estas consideraciones, el presente trabajo tiene como finalidad contribuir con un listado florístico actualizado de la flora urbana de la ciudad de Villahermosa que sea complementario a la información generada por otros trabajos realizados en las últimas décadas.

III. ANTECEDENTES.

En lo que respecta a información sobre riqueza de especies, México es limitado a nivel nacional (Cruz *et al.*, 2013). La falta de datos históricos hace que sea difícil evaluar a largo plazo el efecto de los cambios de uso del suelo urbano y de las actividades humanas en la biodiversidad local de cualquier región (Cordero *et al.*, 2015).

3.1 A nivel nacional.

Uno de los primeros trabajos sobre flora mexicana es de Rzedowski (1978), quién identificó y categorizó la vegetación de México en 19 tipos. Más tarde Rzedowski (1991) y Dirzo y Gómez (1996) estimaron el número de plantas vasculares en México en más de 22,000 especies; Espejo *et al.* (2004) señalan que esta cifra representa el 11.01 % de las plantas fanerógamas totales del planeta.

Villaseñor (2003; 2004) ha revisado en múltiples ocasiones la presencia de plantas vasculares en México, realizando principalmente trabajos sobre diversidad, distribución y taxonomía de las angiospermas. Villaseñor y Ortiz (2014) realizaron una actualización de esta diversidad debido a los reajustes taxonómicos que obligan a reevaluar constantemente estos datos, esto resultó en un menor número de

órdenes y de especies, pero las cifras continúan siendo similares a las primeras revisiones. Finalmente, Villaseñor (2016) realizó un catálogo completo de las plantas vasculares de México en el que registra 23,314 especies distribuidas en 297 familias, además proporcionó una síntesis de la riqueza florística a nivel estatal que señala la presencia de 2,826 de angiospermas repartidas en 198 familias para el estado de Tabasco.

3.2 A nivel estatal.

En Tabasco, López (1980) describió los tipos de la vegetación del estado, así como su distribución y los tipos de suelo sobre los que se desarrolla, aunque presenta errores en la determinación de algunas especies (Orozco, 1982). Cowan (1983) realizó un inventario de la flora tabasqueña a partir de la revisión de los ejemplares depositados en diferentes herbarios, registrando 2,142 especies de plantas vasculares, además incluyó las claves de los colectores y el municipio de colecta, obteniendo la presencia de 24 especies de plantas vasculares en Villahermosa. Magaña (1995) realizó un catálogo de las plantas de Tabasco en el que señalaba sus nombres científico y vulgar y su distribución. Ochoa y Cruz (2002) realizaron una revisión de herbarios con el fin de conocer la fenología, distribución, y hábitat de la flora arbórea tabasqueña de 10 familias (52 géneros y 91 especies), en el que recalcan la falta de información completa en etiquetas y algunas diferencias entre las especies depositadas y las reportadas en la literatura. Guadarrama *et al.* (2019) señalan la presencia de 2,959 especies de angiospermas para Tabasco.

3.3 A nivel local.

Maciel (2005) realizó una tesis sobre la diversidad de la flora arbórea urbana en algunas avenidas de la ciudad de Villahermosa, encontrando 51 especies repartidas en 25 familias, sin considerar índices ecológicos. En otro estudio de la flora arbórea Magaña *et al.* (2008) contabilizaron 70 especies en 31 familias dentro de la zona urbana del municipio de Centro.

IV. OBJETIVO GENERAL.

Determinar la composición de la flora arbórea urbana de la ciudad de Villahermosa, Tabasco, México.

4.1 Objetivos específicos.

Identificar la diversidad de especies arbóreas encontradas en la ciudad de Villahermosa, Tabasco, México.

Describir el estado de la diversidad de la flora arbórea de la ciudad de Villahermosa, Tabasco.

Actualizar y difundir el conocimiento sobre la composición de la flora arbórea urbana de la ciudad de Villahermosa, Tabasco, México.

V. METODOLOGÍA.

Villahermosa es la capital del estado de Tabasco, con una gran abundancia de recursos naturales (Torruco, 1987). Se localiza en las coordenadas 17°59' latitud norte, 92°56' de longitud oeste con una altitud promedio de 10 msnm, colindando con seis localidades principales: Villa Ocuilzapotlán, Villa Macultepec, Villa Parrilla 1ª. Sección, Villa Playas del Rosario, Ixtacomitán, Anacleto Canabal y Río Viejo (PEOTT, 2005). Las zonas urbanas tienen clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano y se distribuyen sobre suelo principalmente Gleysol y Regosol, previamente ocupados por pastizal, agricultura, popal y tular (INEGI, 2005).

5.1 Identificación de la diversidad de especies arbóreas urbanas.

Se estudió la flora arbórea presente en la zona urbana de la ciudad de Villahermosa delimitada por la carta topográfica "E15D11a" 1:20000 del INEGI (2009) (Figura 1). Para lo cual se consideró la extensión de 16 paseos viales para realizar el inventario, siendo los siguientes parques públicos, avenidas y calles principales:

- 1) periférico Carlos Pellicer Cámara
- 2) boulevard Adolfo Ruíz Cortines
- 3) malecón Carlos A. Madrazo
- 4) avenida Usumacinta
- 5) avenida 27 de febrero
- 6) avenida Gregorio Méndez Magaña
- 7) avenida Paseo Tabasco
- 8) avenida Francisco Javier Mina
- 9) avenida Francisco I. Madero
- 10) avenida Revolución
- 11) avenida César Sandino
- 12) avenida Quintín Arauz Carrillo
- 13) parque Tomás Garrido Canabal
- 14) parque La Pólvora
- 15) parque deportivo Infonavit Atasta
- 16) circuito deportiva

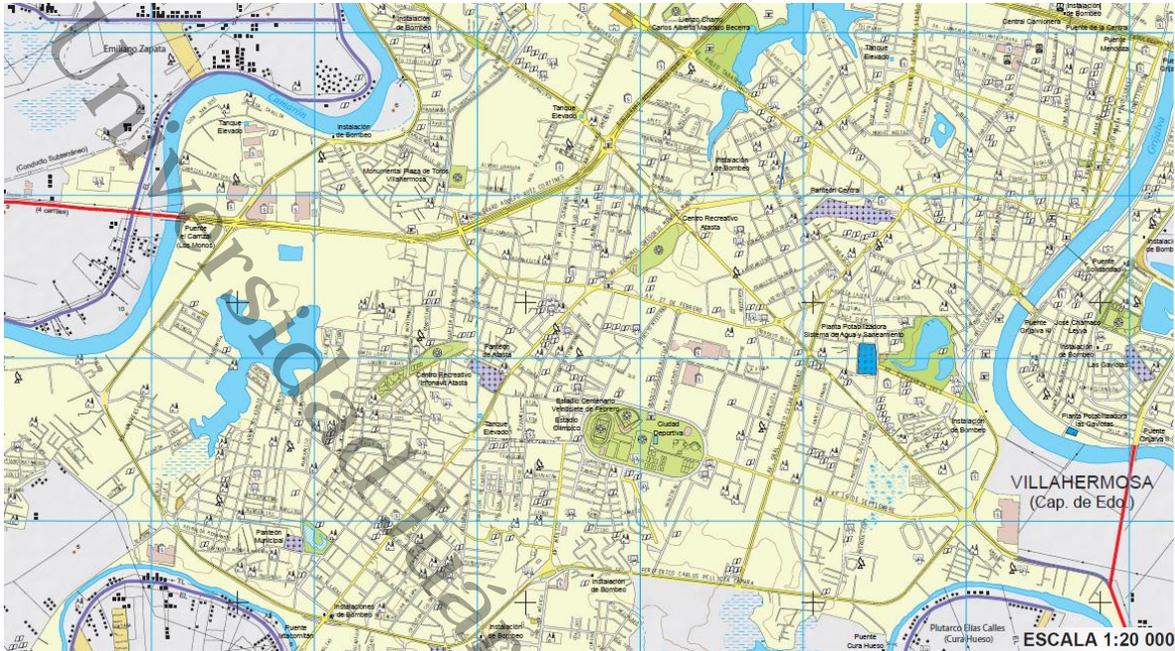


Figura 1. Área de estudio. Mapa de las avenidas, calles y parques de la ciudad de Villahermosa, Tabasco, México.

Se realizó un inventario de los árboles cuyo diámetro normal (D_n , 1.3 m) fue mayor o igual a 10 cm realizando la medición con una cinta métrica, siguiendo los lineamientos de Ízco (2003). Se registró la especie, el número de individuos por especie y su localización. Se logró a través de recorridos por las calles de la zona delimitada, considerando los árboles que crecen sobre la acera y aquellos encontrados dentro de los patios de las casas-habitación, siempre que fue posible ver desde el exterior. Los predios abandonados con libre acceso también fueron considerados y de igual forma se reportaron los árboles al interior y exterior de los parques. Adicionalmente se tomaron fotografías del árbol y de las flores o frutos para ser anexadas al catálogo de especies realizado como producto de este proyecto. Para la identificación de los árboles, se emplearon las obras realizadas por Magaña (1995), Gispert *et al.* (2002), Maciel (2005), Ochoa *et al.* (2008) y Lima (2011).

5.2 Productos. Descripción y actualización del conocimiento de la composición de la flora arbórea urbana:

5.2.1 Listado florístico: El listado está ordenado alfabéticamente, agrupado por familias, incluyendo el nombre científico completo y el nombre común.

5.2.2 Índices ecológicos de biodiversidad: Para comparar y estimar la diversidad de la comunidad de los árboles encontrados en la zona delimitada, se utilizó el índice de Margalef (DMg) cuyos valores menores a 2 son considerados bajos en riqueza de especies y valores superiores a 5 cuentan con una gran cantidad de especies; mientras que el índice de Shannon-Weaver (H) fue usado para calcular la diversidad alfa a través de la estimación de la heterogeneidad de la comunidad en relación con la abundancia relativa del número de especies presentes (Pla, 2006; Alanís *et al.*, 2014; Graciano *et al.*, 2017), en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque el valor normal varía entre 2 y 3 (Mora-Donjuán *et al.*, 2017); así como el índice invertido de dominancia de Simpson (1-D) que representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de una misma comunidad seleccionados al azar, no pertenezcan a la misma especie (Saavedra *et al.*, 2019). Éstos índices fueron calculados con el programa estadístico Past v3.25, el cual realiza esas operaciones mediante las siguientes fórmulas:

Índice de Margalef (DMg):

$$DMg = \frac{(S-1)}{\ln(n)}$$

Donde: **S** es el número de especies presentes, **n** es el número total de individuos.

Índice de Shannon-Weaver (H):

$$H = -\sum_i \frac{n_i}{n} \ln \frac{n_i}{n}$$

Donde: n_i es el número de individuos de la especie i y n es el total de individuos.

Índice invertido de Simpson (1-D):

$$1 - D = 1 - \left[\sum_i \left(\frac{n_i}{n} \right)^2 \right]$$

Donde: n_i es el número de individuos de la especie i y n es el total de individuos.

5.2.3 Fichas técnicas de las especies: Este apartado está ordenado por orden alfabético de acuerdo a la familia botánica; incluye breves descripciones de las especies encontradas; incluyendo el nombre común y científico, la familia a la que pertenece, las principales características de la especie y el nombre de las calles o parques donde se les puede encontrar. Además las fichas técnicas cuentan con imágenes del árbol, flor o fruto, así como hojas para su fácil identificación visual, ayudando en futuras consultas.

VI. RESULTADOS.

6.1 Diversidad de especies de la flora arbórea de la ciudad de Villahermosa.

En total se contabilizaron 5,936 árboles en la zona urbana recorrida para este estudio. El mayor número de individuos se presentó en la av. Ruíz Cortines con 1,130 árboles seguido muy por debajo por el Periférico Carlos Pellicer con 746. El parque La Pólvora y el parque Tomás Garrido cuentan con un número similar de individuos, el primero con 604 y el segundo con 598 árboles (sin considerar los árboles al interior del Museo La Venta). Las avenidas con menor cantidad de árboles son av. Revolución con 60, av. Francisco Javier Mina con 59 y av. Francisco I. Madero con 33 (Figura 2).

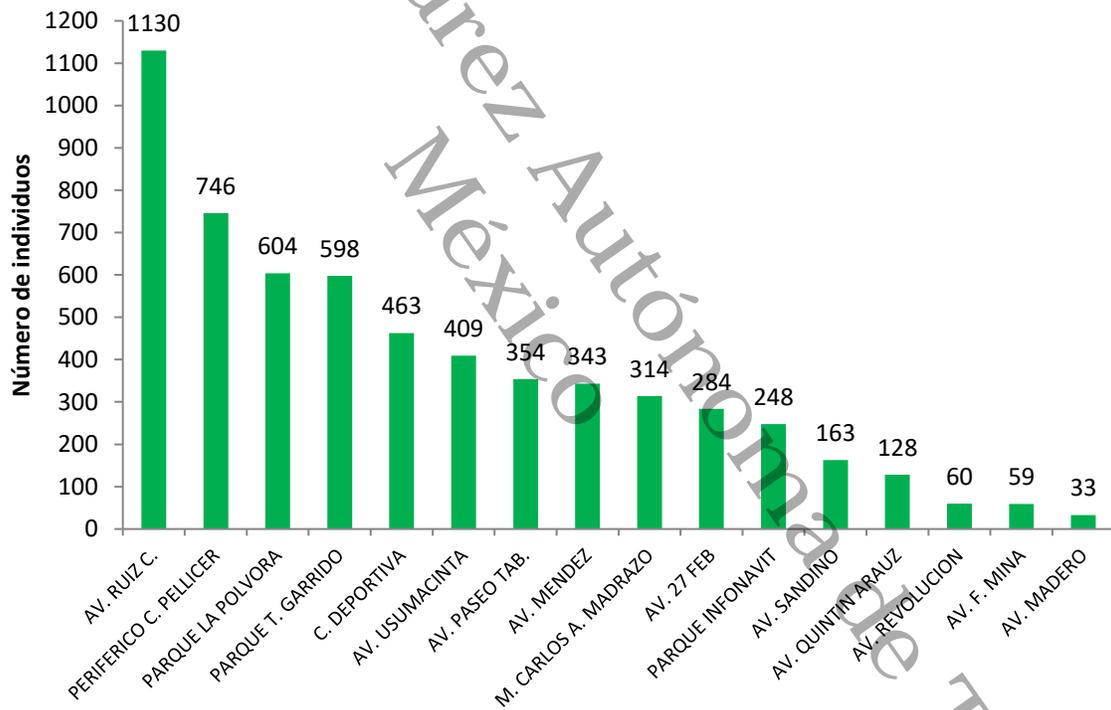


Figura 2. Número de individuos por sitio.

Se registró un total de 60 especies de árboles distribuidas en 25 familias, siendo la familia Fabaceae la más abundante con 14 especies. También encontramos a las familias Arecaceae, Bignoniaceae y Moraceae con 5 especies cada una. La familia Myrtaceae con 4 especies, Malvaceae y Meliaceae con 3 y Anacardiaceae, Combretaceae y Rutaceae con 2 especies. El resto de familias solo cuentan con una especie registrada cada una (Figura 3).

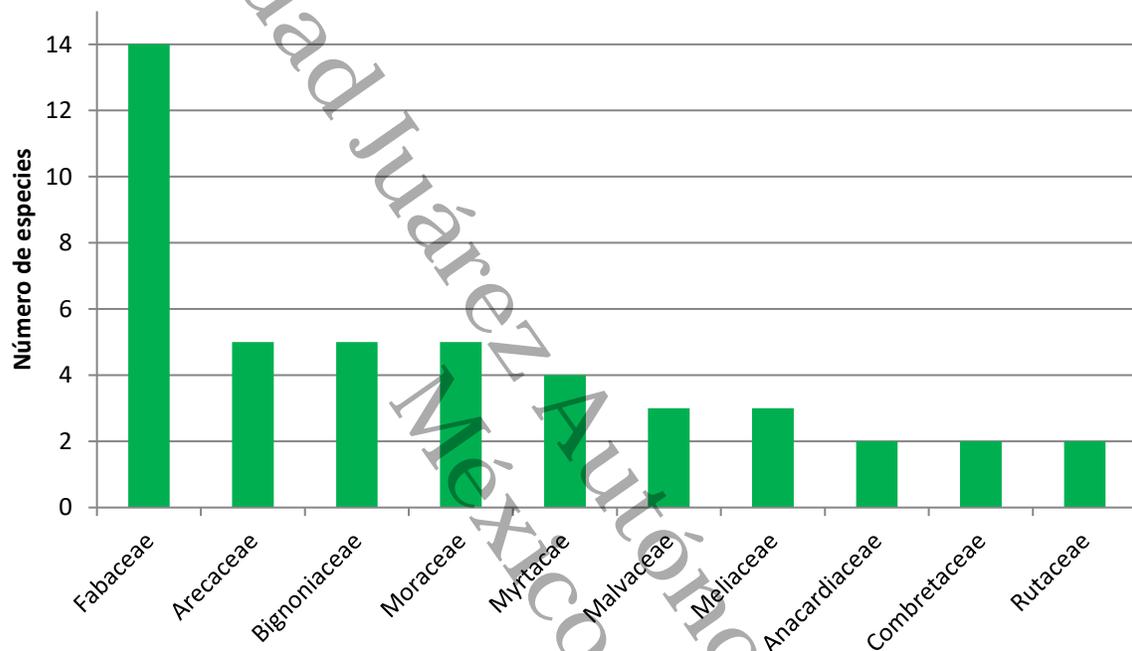


Figura 3. Número de especies por familia.

Las 60 especies de árboles se encuentran ubicadas sobre 16 avenidas y parques de la ciudad de Villahermosa, Tabasco. El periférico Carlos Pellicer Cámara es el más numeroso en cuanto a cantidad de especies con 42, seguido de cerca por la av. Ruíz Cortines con 39 y por el circuito deportiva con 36. Por otra parte, las avenidas con menor registro de especies son Revolución, Francisco Javier Mina y Francisco I. Madero con 14, 12 y 7 especies, respectivamente (Figura 4).

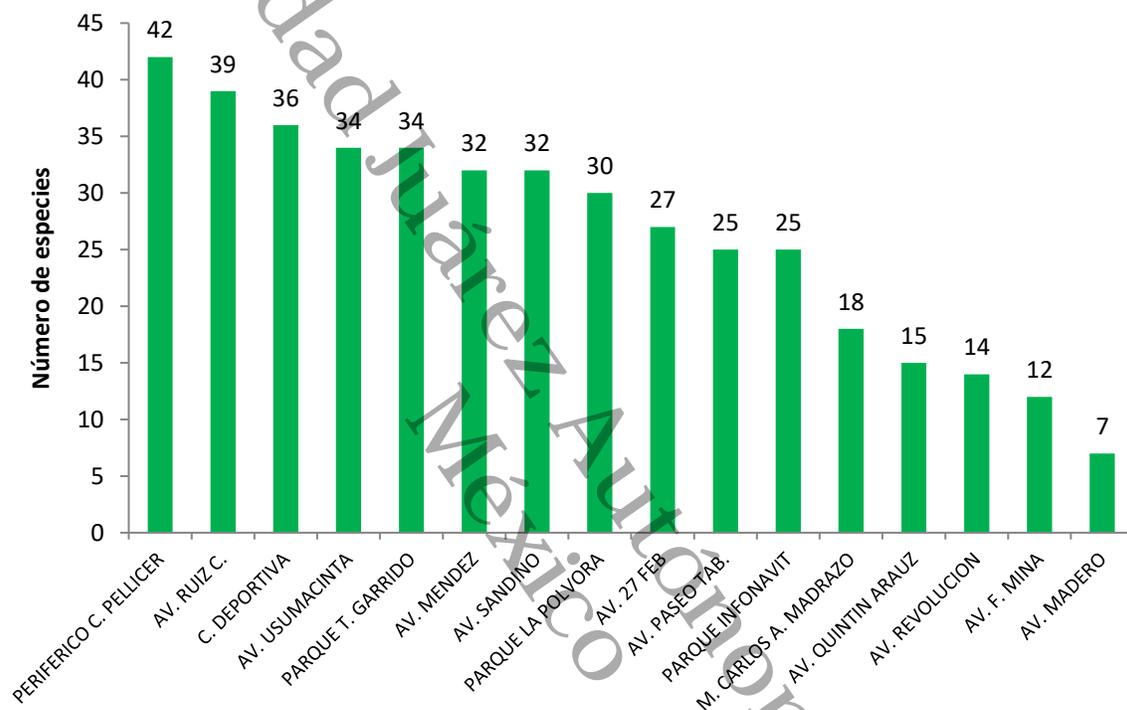


Figura 4. Número de especies por sitio.

Considerando la cantidad de árboles contados en todos los paseos viales y parques, la especie más abundante es el macuilís (*Tabebuia rosea* L.) con 1,594 ejemplares, lo que representa el 26.85% del conteo total. El ficus o laurel de la india (*Ficus benjamina* L.), framboyán (*Delonix regia* (Bojer) Raf.), guayacán (*Tabebuia guayacan* (Seem.) Hemsl) y la almendra (*Terminalia catappa* L.) son las siguientes especies más abundantes, con 501, 453, 384 y 315 árboles, respectivamente (Figura 5.1). Las especies menos numerosas son: otro ficus de la india (*Ficus microcarpa* L.f.), el mango (*Mangifera indica* L.), la palmera de coco (*Cocos nucifera* L.), la palma real (*Roystonea dunlapiana* P.H.Allen), el tulipán de la india (*Spathodea campanulata* P.Beauv.), el sauce (*Salix humboldtiana* Willd.), la ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.), el cedro (*Cedrela odorata* L.) y la palma de navidad (*Adonidia merrillii* (Becc.) Becc.), se encontraron entre 100 a 300 ejemplares.

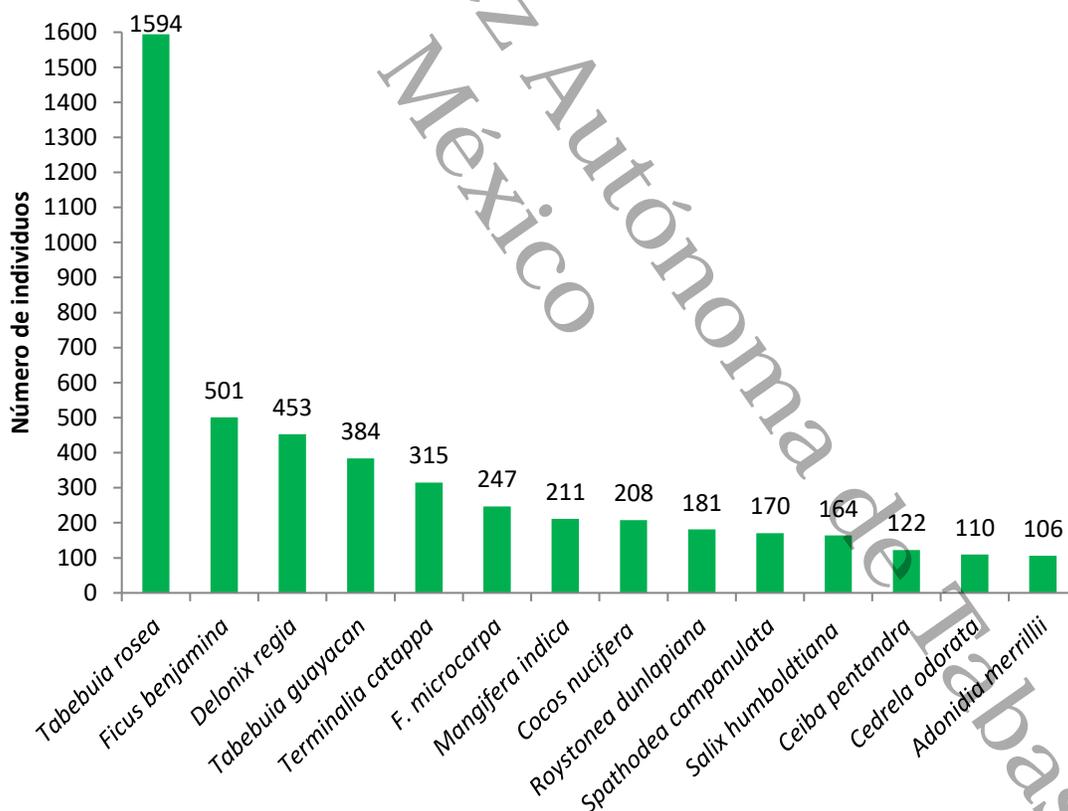


Figura 5.1. Número de árboles por especie (clase: 100-1594 individuos).

Las 46 especies restantes tuvieron un conteo de árboles bajo, no superando los 100 ejemplares por especie, siendo 2 ejemplares el valor más bajo (Figura 5.2). En conjunto suman solo el 19.71% de la población total contabilizada.

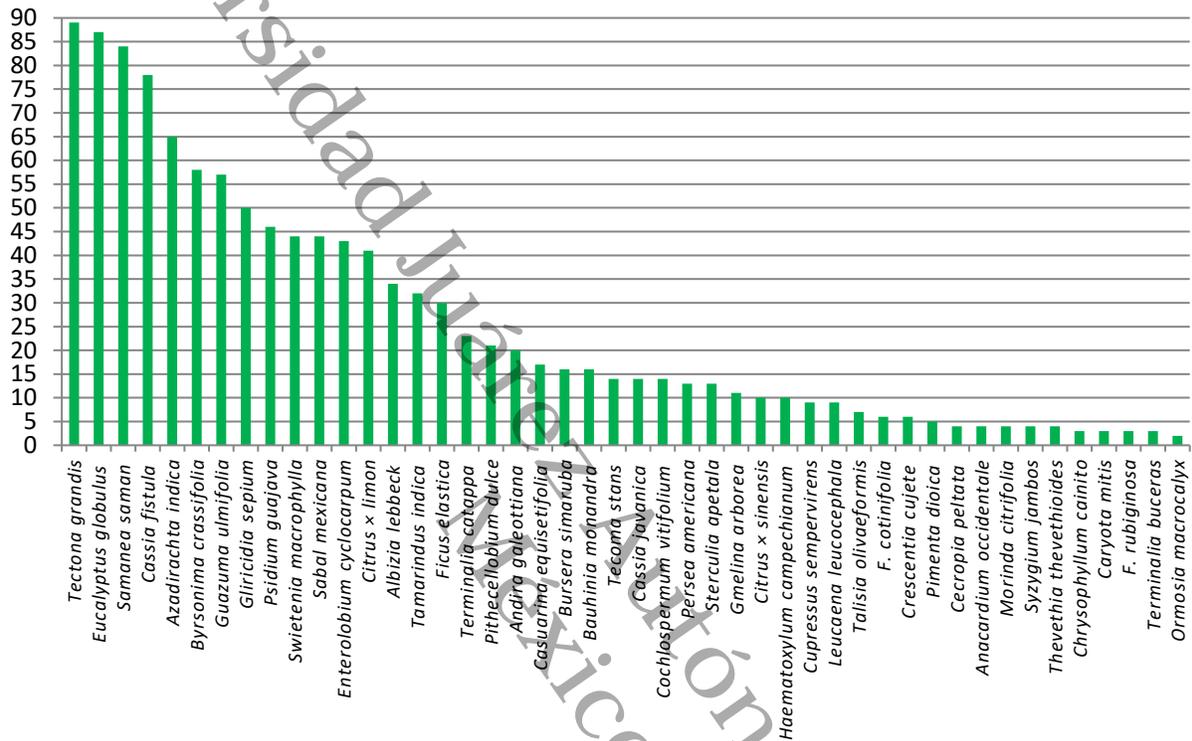


Figura 5.2. Número de árboles por especie (clase: 2-89 individuos).

6.2 Descripción del estado de la diversidad de la flora arbórea de la ciudad de Villahermosa.

El análisis de biodiversidad de la comunidad arbórea, mediante los índices ecológicos, señala que existe alta biodiversidad, considerando que el índice de Margalef (DMg) fue de 6.79, un valor alto que indica gran riqueza de especies. El índice de Shannon-Weaver (H) fue de 2.98, un valor considerado alto en biodiversidad y el índice invertido de dominancia de Simpson (1-D) fue 0.8985, lo que predice que es muy probable que dos individuos tomados al azar no pertenezcan a la misma especie, traduciéndose en que no hay dominancia de alguna especie sobre las demás, lo que supone buena diversidad de especies arbóreas (Tabla 1).

Tabla 1. Índices ecológicos obtenidos en la comunidad de árboles.

Índices ecológicos	Valores obtenidos	Rango de valores (Sonco, 2013: Mora-Donjuán <i>et al.</i> , 2017)
Simpson (1-D)	0.8985	0 alta dominancia 1 baja dominancia
Shannon-Weaver (H)	2.981	<2 baja biodiversidad >3 alta biodiversidad
Margalef (DMg)	6.79	<2 baja riqueza de especies ≥5 alta riqueza de especies

De igual forma fueron calculados estos índices ecológicos para cada uno de los sitios recorridos a lo largo de la ciudad de Villahermosa, lo que permitió ubicar los puntos con mayor diversidad biológica y diferenciar aquellos con baja biodiversidad. De acuerdo al índice de Margalef, siete de los dieciséis sitios superan el valor de 5, considerado alto; ocho más oscilan entre 2 y 5 y solo uno de los sitios se encuentra por debajo de 2, considerado bajo en riqueza de especies. La av. Ruiz Cortines es la más diversa con un valor de 6.198, seguido de la av. César Sandino con 6.086 y el circuito deportiva con 5.702. Los sitios con riqueza intermedia son el malecón Carlos A. Madrazo, la av. Quintín Arauz y la av. Francisco Mina 2.957, 2.885 y 2.452, respectivamente. La av. Francisco I. Madero es la que presenta el valor más bajo, siendo este de 1.716 (Tabla 2).

El índice de Shannon ubica 2 sitios con alta diversidad, superior a 3; 4 sitios con baja diversidad cuyos valores están por debajo de 2 y el resto se encuentran entre valores de 2 a 3. La av. César Sandino es la más diversa biológicamente con un valor de 3.058, le continúan circuito deportiva con 3.039 y el periférico Carlos Pellicer con 2.819. Los sitios con baja diversidad son la av. Quintín Arauz con 1.926, el malecón Carlos A. Madrazo con 1.555, la av. Francisco I. Madero con 1.487 y la av. Francisco J. Mina con 1.429.

En cuanto al índice invertido de Simpson la mayoría de los sitios no presentan dominancia de alguna especie, presentándose valores superiores a 0.8 en 10 de los 16 sitios. Los sitios que presentan más igualdad en la dominancia de especies son circuito deportiva, la av. César Sandino y el parque deportivo Infonavit con 0.9328, 0.931 y 0.9026, respectivamente. Sin embargo, algunos valores apuntan a que puede estarse presentando un poco de dominancia por algunas especies, esto de acuerdo a la presencia de valores menores a 0.7 como la av. Francisco I. Madero con 0.6961, el malecón Carlos A. Madrazo en 0.6742 y la av. Francisco J. Mina con 0.5694.

Tabla 2. Índices ecológicos obtenidos en cada sitio.

Sitio	Simpson (1-D)	Shannon (H)	Margalef (DMg)
PERIFERICO C. PELLICER	0.8877	2.819	6.198
AV. SANDINO	0.931	3.058	6.086
C. DEPORTIVA	0.9328	3.039	5.702
AV. USUMACINTA	0.7754	2.25	5.487
AV. RUÍZ C.	0.8547	2.528	5.405
AV. MENDEZ	0.899	2.726	5.31
PARQUE T. GARRIDO	0.8301	2.458	5.161
AV. 27 FEB	0.8211	2.342	4.603
PARQUE LA POLVORA	0.8561	2.489	4.529
PARQUE INFONAVIT	0.9026	2.656	4.353
AV. PASEO TAB.	0.7456	2.006	4.089
AV. REVOLUCION	0.8733	2.333	3.175
M. CARLOS A. MADRAZO	0.6742	1.555	2.957
AV. QUINTIN ARAUZ	0.7721	1.926	2.885
AV. F. MINA	0.5694	1.429	2.452
AV. MADERO	0.6961	1.487	1.716

Adicionalmente, se identificó que 32 de las 60 especies encontradas son nativas, lo que representa el 53% del total, mientras que 28 son de origen exótico, consideradas introducidas.

Tabla 3. Origen de las especies encontradas en la ciudad de Villahermosa.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen (Maciel, 2005; Falfán y MacGregor, 2016)
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón	Introducida
	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Introducida
Apocynaceae	<i>Thevetia thevetioides</i>	Zebrito	Nativa
Arecaceae	<i>Adonidia merrillii</i>	Palma de navidad	Introducida
	<i>Caryota mitis</i>	Cola de pescado	Introducida
	<i>Cocos nucifera</i>	Coco	Introducida
	<i>Roystonea dunlapiana</i>	Palma real	Nativa
	<i>Sabal mexicana</i>	Guano redondo	Nativa
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	Jicara	Nativa
	<i>Spathodea campanulata</i>	Tulipán de la india	Introducida
	<i>Tabebuia guayacan</i>	Guayacán	Nativa
	<i>Tabebuia rosea</i>	Macuilis	Nativa
	<i>Tecoma stans</i>	Candor	Nativa
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Pochote	Introducida
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	Nativa
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Pino	Introducida
Combretaceae	<i>Terminalia buceras</i>	Pucté	Nativa
	<i>Terminalia catappa</i>	Almendra	Introducida
Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i>	Cipres	Introducida
Fabaceae	<i>Albizia lebeck</i>	Acacia amarilla	Introducida
	<i>Andira galeottiana</i>	Macayo	Nativa
	<i>Bauhinia monandra</i>	Pata de vaca	Nativa
	<i>Cassia fistula</i>	Lluvia de oro	Introducida
	<i>Cassia javanica</i>	Acacia rosada	Introducida
	<i>Delonix regia</i>	Framboyán	Introducida
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	Nativa
	<i>Gliricidia sepium</i>	Cocoite	Nativa
	<i>Haematoxylum campechianum</i>	Palo de tinto	Nativa
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje blanco	Nativa
	<i>Ormosia macrocalyx</i>	Caracolillo	Nativa
	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	Nativa
	<i>Samanea saman</i>	Saman	Nativa

	<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	Introducida
Lamiaceae	<i>Gmelina arborea</i>	Melina	Introducida
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	Nativa
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	Nativa
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Nativa
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guacimo	Nativo
	<i>Sterculia apetala</i>	Bellota	Nativo
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	Neem	Introducida
	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Nativa
	<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	Nativa
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	Ficus, laurel de la india	Introducida
	<i>Ficus cotinifolia</i>	Amate negro	Introducida
	<i>Ficus elastica</i>	Hule	Introducida
	<i>Ficus microcarpa</i>	Ficus, laurel de la india	Introducida
	<i>Ficus rubiginosa</i>	Ficus	Introducida
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Capulín	Nativa
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Introducida
	<i>Pimenta dioica</i>	Pimienta	Nativa
	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	Nativa
	<i>Syzygium jambos</i>	Pomarosa	Introducida
Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i>	Noni	Introducida
Rutaceae	<i>Citrus x limon</i>	Limón	Introducida
	<i>Citrus x sinensis</i>	Naranja	Introducida
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	Nativa
Sapindaceae	<i>Talisia olivaeformis</i>	Guaya	Nativa
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum cainito</i>	Caimito	Nativa
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	Nativa
Verbenaceae	<i>Tectona grandis</i>	Teca	Introducida

6.3 Actualización y difusión del conocimiento sobre el arbolado urbano de la ciudad de Villahermosa.

El catálogo de fichas descriptivas de las especies se encuentra ordenado alfabéticamente empezando por la familia y posteriormente la especie (capítulo X). Las descripciones se realizaron con apoyo de los materiales de Vozzo (2010) y Palma y González (2018), así como de las bases de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

Como parte de la actualización de información previa, se evaluaron los datos encontrados por Maciel (2005) sobre la misma ciudad de Villahermosa, Tabasco, esto mediante la aplicación de los índices ecológicos utilizados en este estudio. En el anterior trabajo se registró un total de 51 especies en 25 familias, de los cuales el 55% son nativos, con un total de 6,369 árboles en 7 sitios diferentes. Los índices se compararon sobre los 7 sitios en común que hay entre ambos estudios (Figura 6). Se encontró que el índice de Margalef arroja que la riqueza de especies se ha aumentado en todos los puntos muestreados, esto significa que se ha incrementado el número de especies en esos lugares. La biodiversidad según el índice de Shannon se ha mantenido un poco estable con un ligero incremento en algunas avenidas, esto indica que es un ecosistema urbano saludable, puesto que cuenta con gran variedad de especies. En lo que refiere a la dominancia, dada por el índice invertido de Simpson, se ha mantenido igual en los años, señalando que no hay una especie dominante.

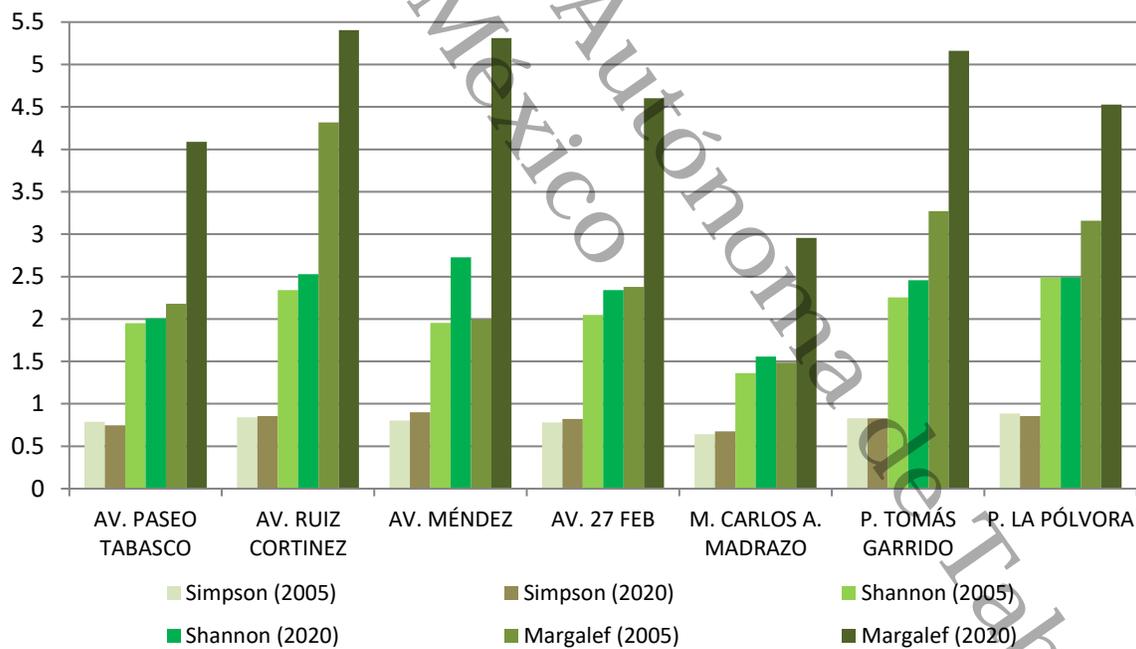


Figura 6. Comparación de los índices ecológicos en diferentes años.

VII. DISCUSIÓN.

El arbolado urbano ha sido objeto de pocos estudios a lo largo de los años en el país, por ello se le debe empezar a dar la importancia que le corresponde, destacando principalmente sus beneficios sobre la reducción de contaminantes y concentración de partículas en la atmósfera urbana (Baca y Vázquez, 2015). La presencia de árboles debe considerarse valiosa cuando su riqueza y biodiversidad sea alta de acuerdo a los valores de los índices ecológicos, los cuales reflejan estadísticamente la importancia en los ecosistemas. El arbolado urbano es tan valioso que incluso podría valorársele económicamente (Ponce y Vallejos, 2016).

Sin embargo, los árboles son subestimados como un factor importante en la búsqueda de la sustentabilidad de las ciudades, cuando en realidad deben ser salvaguardados mediante la utilización de técnicas que combinen el censo de los árboles, inventarios, planes de manejo en áreas verdes, desarrollo y planificación para el arbolado urbano (Galindo, 2012; Pérez y López, 2015).

Dentro de estas pautas encontramos algunos trabajos similares en otros estados del país. Entre los que destaca el estudio de García *et al.* (2008) en Zapopan, Jalisco, en el que correlaciona la diversidad de especies de árboles urbanos con la presencia de varias especies de aves. Encontró que la presencia de 109 especies arbóreas (1,768 individuos) permitió el establecimiento de 47 especies de aves, concluyendo en la gran importancia que tiene la riqueza del arbolado urbano para el beneficio de la avifauna.

Martínez y Chacalo (1994) realizaron un diagnóstico preliminar en un lugar muy urbanizado como lo es la ciudad de México, en donde se registraron 51 especies de árboles, de los cuales el 37.2 % son especies nativas y 62.8 % son especies introducidas, de un total de 1467 individuos registrados.

Guerrero (1997) realizó un inventario de los árboles, arbustos y especies trepadoras de la ciudad de Morelia, Michoacán, en el que identificó más de 130 especies. Pero en lo referido únicamente a árboles urbanos, fueron Madrigal-Sánchez y Gómez (2007) quienes identificaron 67 especies de árboles. En esta misma ciudad se debe

destacar que Conejo (2011) evaluó la relación entre las características arbóreas, principalmente el tamaño de sus raíces, y el daño que causan a la infraestructura urbana. Concluyendo en que existe mayor daño a las banquetas y proponiendo las dimensiones ideales de los maceteros para reducir la ruptura de dichas estructuras.

Benavides y Fernández (2012) realizaron una evaluación dasométrica en una sección del Bosque de Chapultepec, en la Ciudad de México, en el que registraron 1,843 árboles pertenecientes a 41 especies y sostienen que es de gran valor que continuamente se mantengan investigaciones dentro de este marco en tantas áreas verdes del país como sea posible, propiciando que se sustenten los planes de manejo que se realicen.

En Xalapa, Veracruz se registraron 1,116 individuos en 140 especies de árboles y arbustos, repartidas en 49 familias, siendo las familias Arecaceae y Fabaceae las más abundantes, una condición similar a la encontrada en este trabajo. Además, de acuerdo a Falfán y MacGregor (2016), se encontró que el 44.3 % de las especies son nativas, una proporción menor que la que hay en la ciudad de Villahermosa, Tabasco, la cual es de 53%.

En otra ciudad del país, Linares, Nuevo León, Leal *et al.* (2018) identificaron un total de 41 especies distribuidas en 25 familias, siendo la más representativa la familia Fabaceae. El 34% son especies nativas. Evaluaron el índice de Margalef (DMg) y de Shannon (H) en 5.24 el primero y 1.99 para el segundo, valores que están por debajo de los calculados en este estudio (DMg = 6.79 y H = 2.981).

En Linares hubo una actualización de 1995 a 1999. Zamudio (2001) registró 525 individuos en 39 especies, representando 19 familias en 1995 y 922 individuos en 49 especies representando 27 familias en 1999. Señala la diferencia en el número de individuos por especie presentes entre 1995 y 1999, pero también enfatiza que la diversidad del arbolado urbano es baja y se mantuvo así entre ambos años, de acuerdo al índice (normal) de Simpson que toma un valor de 0.8698 en 1995 y 0.7793 en 1999 lo que denota una alta dominancia de una especie sobre el resto. Cabe destacar que tampoco hubo cambios en Villahermosa, entre 2005 y 2019.

VIII. CONCLUSIONES.

El arbolado urbano de la ciudad de Villahermosa, Tabasco es alto en riqueza de especies. En el área de estudio seleccionado, se encontraron 5,936 árboles pertenecientes a 60 especies en 25 familias, de las cuales 32 son nativas.

Aproximadamente una cuarta parte de la población total de árboles está representada por una sola especie nativa, el Macuilís (*Tabebuia rosea* L.). Sin embargo, las dos especies siguientes en abundancia son introducidas; el Ficus (*Ficus benjamina* L.) y el Framboyán (*Delonix regia* (Bojer) Raf.). La segunda especie nativa más abundante es el Guayacán (*Tabebuia guayacan* (Seem.) Hemsl).

De acuerdo a los resultados de los índices ecológicos: índice de Margalef (6.79), el número de especies encontrados es alto; índice de Shannon (2.981), la ciudad cuenta con una alta biodiversidad de especies de árboles, apuntando a que es un ecosistema saludable y próspero; índice invertido de dominancia Simpson (0.8985), no hay dominancia por parte de ninguna especie sobre las demás, lo que permitirá que al paso de los años el arbolado no caiga en un estado homogéneo de la diversidad.

En los últimos 15 años, la ciudad de Villahermosa ha sufrido una pérdida importante de ejemplares de árboles, esto al comparar los números de 2005 con los actuales, destacando que en la actualidad hay 5936 árboles en 16 sitios, mientras que en ese año se contabilizaron 6369 árboles en sólo 7 sitios. Por el contrario, se ha incrementado el número de especies. Este cambio inversamente proporcional propició que los índices ecológicos se mantuvieran similares entre ambos años y que aparentemente el ecosistema no sufrió alteraciones.

Lo anterior ha provocado que, estadísticamente, veamos saludable a la biodiversidad arbórea que se encuentra en la ciudad, pero al mismo tiempo se creó la falsa ilusión de que el arbolado urbano no ha sido diezmado por la expansión urbana.

IX. RECOMENDACIONES GENERALES.

Incrementar los estudios en ciudades y áreas verdes sobre el arbolado urbano para permitir el diseño de planes de manejo y así contribuir en la planificación urbana, protegiendo la integridad de los árboles y encaminando los esfuerzos hacia el desarrollo de una ciudad sostenible.

Existe una proporción importante de especies nativas en la ciudad (53%), pero debe mantenerse un control y vigilancia sobre la introducción de nuevas especies, evitando el incremento de árboles introducidos.

Los estudios dasométricos y de diversidad en el arbolado urbano se han incrementado en los últimos años, pero también deben centrarse esfuerzos en inventarios que incluyan la evaluación del estado de salud de los árboles, con el fin de conocer con precisión los elementos que podrían amenazar la integridad del arbolado urbano.

Evaluar e identificar las causas de la pérdida de ejemplares, como urbanización o posible sucesión de especies, debe ser objeto de estudio para futuros estudios o proyectos sobre el arbolado urbano. Ayudando de esta forma que se consideren e integren acciones benéficas para los árboles en los futuros planes de desarrollo urbano.

Durante los preparativos finales de este estudio, se realizaron una serie de actividades municipales que desembocaron en el reemplazo y/o pérdida de algunos árboles de la ciudad de Villahermosa, consideración a tener en cuenta para futuras actualizaciones o referencias.

X. FICHAS TÉCNICAS DE LAS ESPECIES.



Familia: Anacardiaceae.

Anacardium occidentale L. (1753).

Marañón.

Localización: parques La Pólvara y Tomás Garrido.

Árbol perennifolio que alcanza alturas de 1.5 a 10 m, llegando incluso hasta los 15 m de altura. Sus hojas son simples y alternas, elípticas, color verde mate. Se caracteriza principalmente por su fruto, el cual es una drupa de aprox. 2 - 4 cm de largo por 1 - 2.5 cm de ancho, gris o café, sujeta por un pedicelo alargado y carnoso en forma de pera. Solamente 1 o 2 frutos por grupo de flores llegan a madurar, alcanzando una coloración rojo brillante.



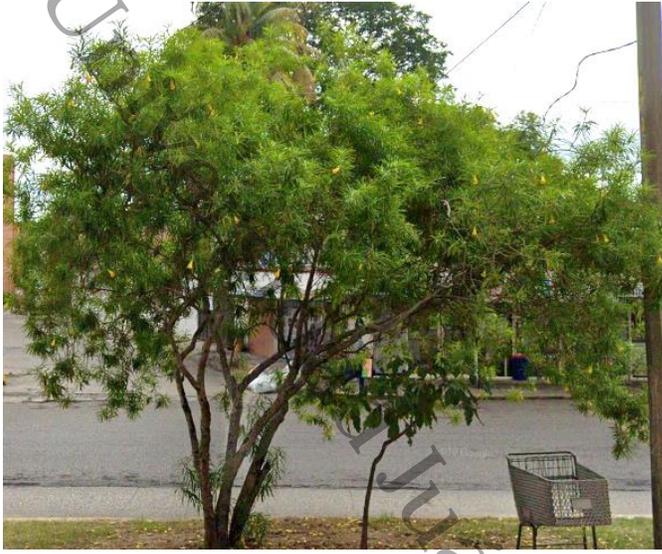
Familia: Anacardiaceae.

Mangifera indica L. (1753).

Mango.

Localización: en casi todas las avenidas, excepto en Francisco J. Mina.

Árbol perennifolio que puede superar los 30 m de altura, siendo de los árboles más altos en la ciudad. Presenta hojas alternas, simples, de forma lanceolada a oblonga, de color verde oscuro. Sus flores son de pequeño tamaño de color verde amarillento. Su fruto normalmente es de color verde, pero se torna amarillo o naranja (incluso rojo) cuando está maduro, su sabor es sumamente apreciado por su dulzura.



Familia: Apocynaceae.

Thevetia thevetioides (H.B.K.) Schum.

Zebrito, codo de fraile.

Localización: av. Gregorio Méndez y el
parque deportivo Infonavit.

Árbol perennifolio pequeño de 3 a 9 m de altura, el tallo es de color café claro-grisáceo. Las hojas son angostas, alargadas y miden hasta 15 cm de largo. Las flores son amarillas en forma de campana y cuelgan en racimos poco numerosos. Los frutos son verdes de mediano tamaño y tienen una semilla café claro. Se aprecia por la vistosidad de sus flores amarillas y su pequeño tamaño, ideal para jardines.



Familia: Arecaceae.

Adonidia merrillii (Becc.) Becc. (1919).

Palma de navidad.

Localización: av. Gregorio Méndez, 27 de febrero, Ruíz Cortines, Revolución, circuito deportiva, periférico Carlos Pellicer y en los parques Tomás Garrido y La Pólvara.

Es una palmera con tronco recto de 5 a 6 m de altura y 20 a 25 cm de grosor, liso, grisáceo, con anillos muy juntos. Sus hojas son compuestas, pinnadas, arqueadas, con aprox. 50 pares de folíolos. Su principal característica son sus frutos rojos que le dan el nombre alusivo a las fiestas decembrinas. Es principalmente usada para adornar jardines interiores y plazas, siendo en estas últimas donde hay mayor presencia.



Familia: Arecaceae.

Caryota mitis Lour. (1790).

Cola de pescado.

Localización: av. Paseo Tabasco y
periférico Carlos Pellicer.

Es una palmera con múltiples troncos anillados. Su altura oscila entre los 6 a 10 m de altura. Sus hojas son bipinnadas, erectas, con forma de cuña y el extremo irregularmente dentado, en forma de cola de pescado, siendo esta característica la que la dota de su peculiar nombre. Los frutos, contienen una sola semilla, son globosos, de 1 a 2 cm de diámetro, inicialmente verdes, luego naranja rojizo y finalmente púrpura negruzco en su madurez, son carnosos y son tóxicos si se ingieren, además de ser fuertemente irritantes en contacto con la piel. Es usada para adornar jardines.



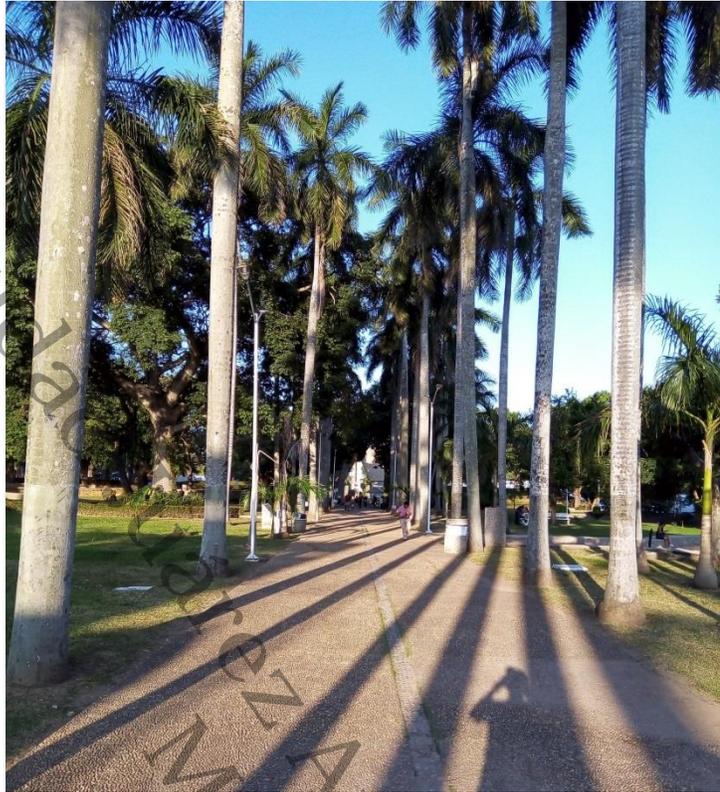
Familia: Arecaceae.

Cocos nucifera L. (1753).

Coco, cocotero.

Localización: av. Gregorio Méndez, Usumacinta, 27 de febrero, Ruíz Cortines, César Sandino, Revolución, circuito deportiva, periférico Carlos Pellicer y en los parques Tomás Garrido, La Pólvora y deportivo Infonavit.

La palma de coco puede alcanzar los 25 a 30 m de altura. Presenta hojas pinnadas y largas que llegan a medir hasta 6 m de longitud. El fruto del coco se compone de la corteza, el endocarpo (fibra) y el endospermo sólido (pulpa) y líquido (agua). La madurez del fruto se alcanza generalmente después de 11 o 12 meses de desarrollo. Se aprecia por el agua y el aceite, que son muy importantes para el consumo en la dieta diaria del ser humano.



Familia: Arecaceae.

Roystonea dunlapiana P.H.Allen.

Palma real.

Localización: av. Gregorio Méndez, Usumacinta, 27 de febrero, Ruíz Cortines, César Sandino, Quintín Arauz, Paseo Tabasco, circuito deportiva, periférico Carlos Pellicer y en los parques Tomás Garrido y La Pólvara.

Es una palmera con un tronco robusto, recto, de color blanco mármol y una hermosa corona de hojas grandes y plumosas, que alcanza los 25 m de altura y en ocasiones llega hasta los 40 m. Sus hojas son pinnadas de hasta 8 metros de largo y color verde brillante. Es una excelente palmera para alinearse con ejemplares de su misma especie, dando así gran categoría a las calles o avenidas.



Familia: Arecaceae.

Sabal mexicana Mart. (1845).

Guano redondo.

Localización: av. Usumacinta, 27 de febrero, Ruíz Cortines, César Sandino, Francisco I. Madero Paseo Tabasco, periférico Carlos Pellicer.

Es una palmera que puede llegar a alcanzar 12 a 18 metros de altura. Sus hojas van de 1 hasta 2 m de largo, en conjunto hacen frondas en forma de abanico. Las hojas de esta especie se usan para construir techos de palapas y casas en zonas rurales, con ellas se elaboran también artesanías.



Familia: Bignoniaceae.

Crescentia cujete L. (1753).

Jicara.

Localización: circuito deportiva y el parque deportivo Infonavit.

Árbol perennifolio de 6 a 8 m. de altura, con la copa ancha y el follaje dispuesto en grupos sobre las ramas. Presenta hojas de varios tamaños en un mismo grupo, obovadas que miden de 4 - 20 cm de longitud y son de color verde oscuro. Sus flores son acampanadas, de color amarillo con venación púrpura. El fruto es como una calabaza ovoide-elíptica de 13 - 20 cm de diámetro, el cual cuando está seco y vacío sirve como utensilio casero y para la confección de algunas artesanías.



Familia: Bignoniaceae.

Spathodea campanulata P.Beauv. (1805).

Tulipan de la india.

Localización: en casi todas las avenidas,
exceptuando Revolución.

Árbol caducifolio de 10 a 13 m. de altura, pudiendo llegar a los 30 m en estado silvestre. Las hojas son imparipinnadas, con 4 a 8 pares de folíolos elípticos. Presenta Inflorescencias en racimos terminales, con brácteas lanceoladas, de 1 a 2 cm de largo, rojo anaranjado con el borde amarillento. El fruto es una cápsula oblongo-elíptica, erecto, ligeramente leñoso, dehiscente en 2 valvas que asemejan un bote de fondo plano.



Familia: Bignoniaceae.

Tabebuia guayacah (Seem.) Hemsl.
Guayacán.

Localización: en casi todas las avenidas,
exceptuando Revolución.

Árbol caducifolio que llega a medir hasta 50 m de alto y 2 metros de diámetro con la corteza surcada. Las hojas tienen forma similar a una mano, palmadas, alargadas o ligeramente redondeados, con puntas finas, el foliolo más extremo o terminal es más largo. Las flores se encuentran reunidas en racimos al final de las ramas, en grupos de 2 a 3, con forma de campanas de color amarilla. El fruto es una cápsula cilíndrica de 29 a 61 cm de largo y de 1 a 3 cm de ancho, la superficie es lisa y las semillas son muy pequeñas.



Familia: Bignoniaceae.

Tabebuia rosea (Bertol.) DC. (1845).

Macuilis.

Localización: en todas las avenidas y parques.

Árbol caducifolio, de 15 a 25 m, pudiendo llegar hasta los 30 m de altura. Su tronco es recto, a veces ligeramente acanalado. Las hojas decusadas, palmadas, de 10 a 35 cm de largo. Flores de hasta 15 cm de largo, color lila a rosado pálido púrpura rojizo. El fruto es una cápsula estrecha de 22 a 38 cm de largo, lisa, con 2 suturas laterales, pardo oscuras, cubiertas por numerosas escamas, conteniendo numerosas semillas. Las cuales son aladas y delgadas, blanquecinas, de 2 a 3 cm de largo. Representa uno de los árboles más vistosos y conocidos en la ciudad de Villahermosa.



Familia: Bignoniaceae.

Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth (1819).
Candor.

Localización: av. Méndez, Usumacinta,
Quintín Arauz, César Sandino y periférico
Carlos Pellicer.

Árbol semicaducifolio, de 1 a 10 m de altura. Sus hojas son compuestas, opuestas e imparipinnadas, foliolos aserrados y lanceolados. Flores muy vistosas, tubulares acampanadas, color amarillo. El fruto es una cápsula alargada, cilíndrica y dehiscente, con semillas pequeñas, aplanadas y aladas.

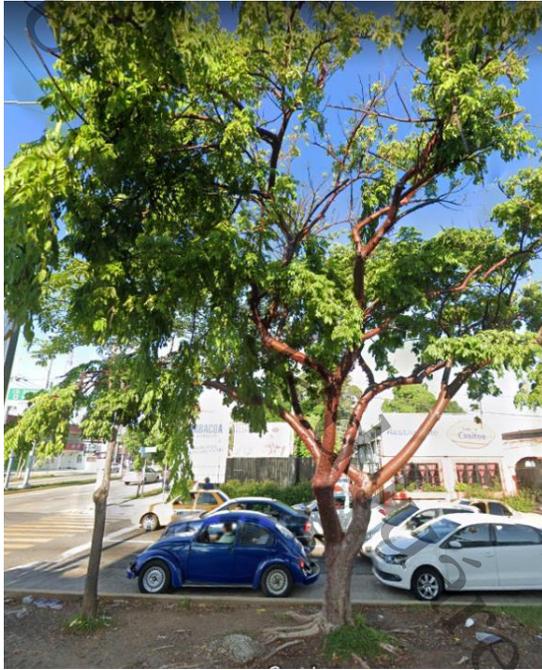


Familia: Bixaceae.

Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng. (1827).
Pochote.

Localización: av. Méndez, Usumacinta, Ruíz Cortines, César Sandino, circuito deportiva y periférico Carlos Pellicer.

Árbol caducifolio con una altura de 3 a 12 m. Sus hojas son alternas de 10 a 30 cm de ancho, acorazonadas en la base, palmadas y aserradas. Inflorescencias en racimos, midiendo hasta 15 cm de largo y 45 cm de ancho. Las flores individuales tienen un diámetro de 7.5 a 10 cm, se parecen a las rosas simples, de color amarillo con líneas y manchas rojizas. Cuando florece es de los árboles más vistosos y llamativos.



Familia: Burseraceae.

Bursera simaruba (L.) Sarg. (1890).

Palo mulato.

Localización: av. Ruíz Cortines, César Sandino, circuito deportiva, periférico Carlos Pellicer y los parques Tomás Garrido y deportivo Infonavit.

Árbol caducifolio de 5 a 20 m de altura, de corteza resinosa. Las hojas son compuestas, alternas, con 3 a 13 folíolos lanceolados u oblongos a obovados o elípticos. Flores con 4 a 5 pétalos rosados, verde amarillentos o blancos. Tronco con una ligera y característica torcedura en forma de "S" en su parte media o superior, además su corteza es lisa, rojiza (lo que le da su peculiar nombre) y se despega en jirones.



Familia: Casuarinaceae.

Casuarina equisetifolia L.

Pino.

Localización: av. Gregorio Méndez, Ruíz Cortines, Paseo Tabasco, César Sandino y circuito deportiva.

Árbol perennifolio de hasta 15 metros de alto, tronco muy ramificado, la corteza es rugosa de color gris o parduzco. Las ramitas de 3 a 5 mm de diámetro, dan la apariencia de ser hojas en forma de aguja como las de los pinos, son articuladas, es decir que están formadas de piezas iguales ensambladas de manera que si se jalan pueden ir desarmándose en pedacitos. Las hojas están reducidas a diminutas escamas que brotan en grupos de 4 a 16 hojillas formando una vaina que rodea la ramita, las puntas de las hojillas aparecen como dientes. La infrutescencia se parece un poco a los conos de los pinos, sólo que en pequeño; en cada una de los huecos que presenta se encuentra un diminuto fruto seco que no se abre, cortamente alado y que contiene una sola semilla.



Familia: Combretaceae.

Terminalia buceras (L.) C. Wright.

Pucté.

Localización: av. Usumacinta, Paseo Tabasco y César Sandino.

Árbol perennifolio de 30 m y hasta 35 m de altura. Las hojas son alternas, simples, enteras, con fibras insertadas en los extremos de la rama. Las flores nacen en espigas largas y delgadas, en forma de urna, son de color crema a amarillo, son fragantes y atractivas para las abejas. La madera se usa en la construcción, carpintería y ebanistería.



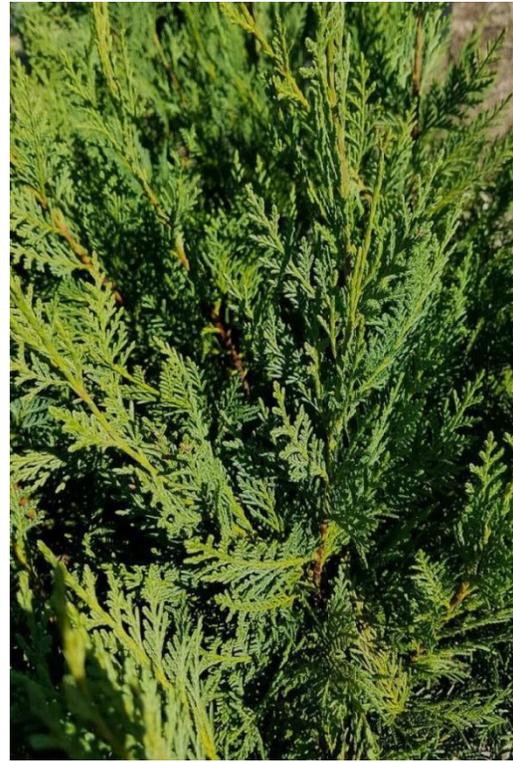
Familia: Combretaceae.

Terminalia catappa L. (1767).

Almendra.

Localización: en todas las avenidas y parques.

Árbol caducifolio que crece hasta una envergadura de 35 m, con una corona de ramas horizontales dirigidas hacia arriba. Las hojas son grandes, de 15 a 25 cm de longitud y de 10 a 14 cm de anchura, ovoides, verde oscuro y coriáceo brillantes, antes de caer cambian a rosado rojizo o amarillo parduzco. Las flores son de 1 cm de diámetro, blancas a verdosas, discretas y sin pétalos. El fruto es una drupa de 5 a 7 cm de longitud y de 3 a 5.5 cm de anchura, verdes en un principio, luego cuando se maduran estas son amarillas o rojas.



Familia: Cupressaceae.

Cupressus sempervirens L. (1753).

Cipres.

Localización: av. Gregorio Méndez, Ruíz Cortines
y Revolución.

Árbol perennifolio que alcanza entre 25 y 30 metros o más de altura. Las hojas se presentan en ramillos con forma de escama, que miden entre 2 y 5 milímetros de longitud, formando un follaje denso de color verde oscuro. Sus frutos son conjuntos de pequeñas piñas o conos de color gris verdoso de 2 a 3 cm de diámetro, con 8 a 14 escamas, que al madurar adquieren un aspecto leñoso y contienen una semilla. Ornamentalmente se usa ampliamente en jardines e interiores, en navidad se le aprecia por su similitud a los pinos.



Familia: Fabaceae.

Albizia lebbbeck (L.) Benth. (1844).

Acacia amarilla, casia amarilla.

Localización: av. Usumacinta, 27 de febrero, Paseo Tabasco, César Sandino, malecón Carlos A. Madrazo y periférico Carlos Pellicer.

Árbol caducifolio, mide de 6 a 12 m de altura. Presenta hojas compuestas, alternas, bipinnadas, con 4 a 9 pares de folíolos oblongos, margen liso. Su follaje es de aspecto plumoso. Sus flores son extendidas, color crema y muy fragantes. El fruto es una vaina plana, ancha, con puntas cortas en ambos extremos, de color pajizo, de 10 a 20 cm de largo. Una característica particular es su copa redonda, extendida en forma de paraguas, es muy grande y amplía cuando está en sitios abiertos.



Familia: Fabaceae.

Andira galeottiana Standl.

Macayo.

Localización: av. Ruíz Cortines y en los parques la Pólvora y Tomás Garrido.

Árbol perennifolio, que llega a medir hasta 25 metros de altura. De copa redondeada y densa, con corteza externa escamosa, separándose en trozos rectangulares, de color café rojizo, pero la corteza interna es de color rosado. Las hojas son compuestas y están dispuestas en espiral, de 15 a 30 cm de largo, cada hoja está formada por 2 a 3 pares de folíolos, y uno al término de la hoja. Las flores se disponen en racimos terminales de las ramas, hasta de 50 cm de largo. Son dulcemente perfumadas, con 2 pétalos dominantes y 5 pétalos más pequeños de color rosa o violeta. El fruto es una drupa, carnosa y seca, ligeramente aplanado y muy rugoso. Son de color café oscuro a negro cuando está completamente maduro.



Familia: Fabaceae.

Bauhinia monandra Kurz.

Pata de vaca.

Localización: av. Usumacinta, 27 de febrero, Ruíz Cortines, circuito deportiva, periférico Carlos Pellicer y el parque Tomás Garrido.

Árbol perennifolio, pequeño, que comúnmente alcanza de 3 a 15 m. de altura. Su corteza es lisa y grisácea, puede volverse escamosa, en árboles más viejos se torna de color pardo-rojizo. Las flores son grandes, de cinco pétalos, parecidas a orquídeas, se dan en racimos cortos. Las hojas tienen la forma de alas de mariposa, redondeadas y divididas a un tercio o a la mitad de su longitud, formando dos lóbulos iguales. También se asemejan a las pezuñas de una vaca, adquiriendo su nombre característico. Es apreciada por sus vistosas flores.



Familia: Fabaceae.

Cassia fistula L. (1753).

Lluvia de oro.

Localización: av. Gregorio Méndez, Usumacinta, Ruíz Cortines, Paseo Tabasco, Quintín Arauz, César Sandino, circuito deportiva, periférico Carlos Pellicer y los parques Tomás Garrido, La Pólvara y deportivo Infonavit.

Árbol caducifolio de 10 a 12 metros de altura, con tronco corto, corteza gris verdosa y lisa. Sus hojas son compuestas, plumosas, de hasta 40 cm de largo con 4 a 8 pares de folíolos. Las flores son amarillas con pétalos amplios, estambres sobresalientes y se producen en racimos colgantes con numerosas hileras de flores. El fruto es una vaina alargada y cilíndrica de 30 a 60 cm de largo, liso y café oscuro, contiene las semillas alojadas en compartimientos separados. Es muy vistoso por su floración amarilla.



Familia: Fabaceae.

Cassia javanica L. (1753).

Acacia rosada.

Localización: av. Ruíz Cortines, Paseo Tabasco, periférico Carlos Pellicer y el parque deportivo Infonavit.

Árbol caducifolio que alcanza un tamaño de hasta 25 a 40 m de alto. Presenta hojas compuestas de hasta 20 a 40 cm de largo, con 8 - 17 pares de folíolos. Sus racimos florales miden entre 3 a 12 cm de largo. Las flores tienen pétalos rosados, rojos o rosado-amarillentos. El fruto es alargado, de 40 a 60 cm de largo.



Familia: Fabaceae.

Delonix regia (Bojer) Raf (1837).

Framboyán.

Localización: en todas las avenidas exceptuando Revolución.

Árbol caducifolio desde 12 hasta 15 m de altura. Sus hojas son densas y abarcan bastante longitud, midiendo entre 30 a 50 cm de largo, con 20 o 40 pares de folíolos. Tiene la copa aplanada en forma de sombrilla. Se utiliza como planta de ornato por la belleza de sus flores de color rojo anaranjado. Los frutos son vainas leñosas de color castaño oscuro, de hasta 60 cm de largo. Se encuentra establecida a lo largo de las orillas de los caminos, así como en los parques y algunos jardines.



Familia: Fabaceae.

Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb. (1860).
Guanacaste.

Localización: av. Usumacinta, Ruíz Cortines,
Paseo Tabasco, César Sandino, circuito deportiva,
periférico Carlos Pellicer y en los parques Tomás
Garrido, La Pólvara y deportivo Infonavit.

Árbol caducifolio de 20 a 30 m de altura. A menudo se le puede confundir con un samán, del que se diferencia por ser más alto y abierto. Sus hojas son bipinnadas con 4 a 15 pares de pinnas opuestas, miden de 15 a 40 cm de largo, con folíolos numerosos de color verde brillante que se pliegan durante la noche. El fruto es característico de la especie, el cual consiste en una vaina circular indehisciente, aplanada y enroscada, leñosa, color moreno oscuro, brillante, de sabor dulce. Contiene de 5 a 20 semillas, cada semilla es color café con una línea blanca que rodea el contorno de la semilla. Son muy utilizadas en la elaboración de artesanías.



Familia: Fabaceae.

Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp. (1842).
Cocoite.

Localización: av. Usumacinta, Ruíz Cortines, circuito deportiva, periférico Carlos Pellicer y en los parques Tomás Garrido, La Pólvara y deportivo Infonavit.

Árbol caducifolio, de 2 a 15 m de altura. Las hojas son compuestas, alternas, e imparipinnadas, miden de 12 a 30 cm de largo, compuestas por 7 a 25 folíolos opuestos de 8 a 13 cm. Las flores son rosadas y se agrupan en racimos densos de 10 a 20 cm de largo, son ligeramente perfumadas. Los frutos son vainas lineares y dehiscentes a lo largo de 2 suturas, aplanadas, de 10 a 20 cm de largo.



Familia: Fabaceae.

Haematoxylum campechianum L. (1753).

Palo de tinto.

Localización: av. Usumacinta, Quintín Arauz,
periférico Carlos Pellicer y en el parque Tomás
Garrido.

Árbol perenne que alcanza 15 m de altura. Las hojas son paripinnadas, de 3 a 10 cm de largo, con cuatro a ocho foliolos cuneados-obovados, de 1 a 3 cm de largo. Particularmente la forma de las hojas asemeja pequeños corazones. Las flores son amarillo pálidas y se arreglan en racimos. Los frutos son vainas de 2 a 6 cm de largo, oblongas–lanceoladas, lateralmente aplanadas, redondeadas u obtusas en el extremo.



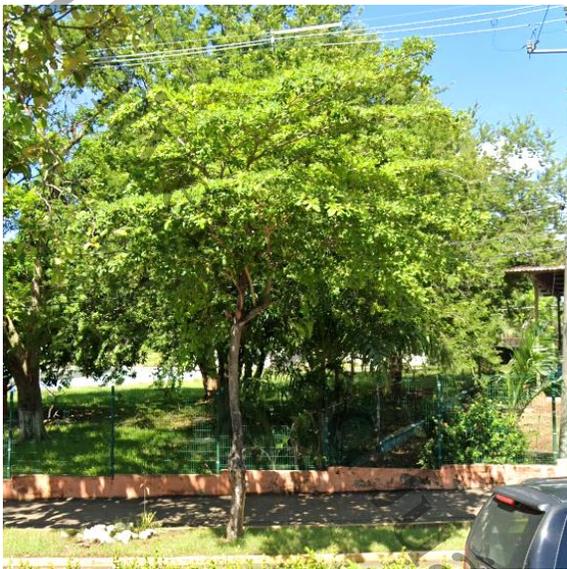
Familia: Fabaceae.

Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit (1961).

Guaje blanco.

Localización: av. Ruíz Cortines y periférico Carlos Pellicer.

Árbol caducifolio de 3 a 6 m de altura. Las hojas son compuestas, alternas, bipinnadas, de 9 a 25 cm de largo, verde grisáceas, con 11 a 24 pares de folíolos, elípticos y algo oblicuos. Sus flores son peculiares, están ordenadas en cabezuelas, que contienen entre 100 a 180 flores blancas, de 1.2 a 2.5 cm de diámetro. Los frutos son vainas oblongas, de 11 a 25 cm de largo, verdes cuando están tiernas y cafés cuando maduran, contienen de 15 a 30 semillas.



Familia: Fabaceae.

Ormosia macrocalyx Ducke.
Caracolillo.

Localización: circuito deportiva.

Árbol perennifolio que puede crecer hasta los 40 m de altura. Presenta hojas compuestas de 8 a 20 cm de largo, tiene de 7 a 11 folíolos, son ovados a ovado-oblongos. Presenta inflorescencias con ejes grisáceos a amarillo. Esta especie produce semillas de color rojo brillante que se utilizan para elaborar artesanías, sus flores son de color violeta, fragantes y su madera es importante en la ebanistería y carpintería.



Familia: Fabaceae.

Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth (1844).
Guamúchil.

Localización: Usumacinta, circuito deportiva,
malecón Carlos A. Madrazo, Revolución, periférico
Carlos Pellicer y parque La Pólvara.

Árbol perennifolio, de 15 a 20 m de altura, con espinas en sus tallos y ramas. Sus hojas están en espiral, aglomeradas, bipinnadas, de 2 a 7 cm de largo, con un par de folíolos primarios, cada uno con un par de folíolos secundarios sésiles. Las inflorescencias van de 5 a 30 cm de largo, conformadas por cabezuelas de 2 a 5 mm. El fruto es una peculiar vaina delgada de hasta 20 cm largo, enroscada, en forma de semicírculo, dehiscente, color rojizas o rosadas, pero verdes cuando están sin madurar, constreñidas entre las semillas.



Familia: Fabaceae.

Samanea saman (Jacq.) Merr.

Saman.

Localización: av. Gregorio Méndez, Usumacinta, 27 de febrero, Ruíz Cortines, César Sandino, circuito deportiva, malecón Carlos A. Madrazo, periférico Carlos Pellicer y en los parques La Pólvora y Tomás Garrido.

Árbol semicaducifolio de gran tamaño que alcanza entre 25 y 50 m de altura. Las hojas son compuestas, alternas, bipinnadas, paripinnadas, de 12 a 36 cm de largo, con dos a seis pares de pinnas por hoja. La copa es amplia y se dispersa en forma de sombrilla con follaje plumoso. Las ramas jóvenes son verdes o grisáceas, éstas pueden estar ahuecadas y habitadas por hormigas. El tronco es irregular y retorcido. Las flores son pequeñas, rosáceas o blancuzcas, de 4.5 a 5.5 cm de largo. La flor central de cada cabeza es más grande que las de los lados, y produce néctar que atrae a grandes polillas polinizadoras.



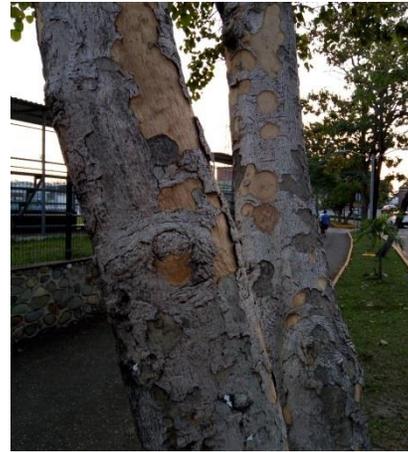
Familia: Fabaceae.

Tamarindus indica L. (1753).

Tamarindo.

Localización: av. Gregorio Méndez, Usumacinta, Ruíz Cortines, Paseo Tabasco, Quintín Arauz, César Sandino, circuito deportiva, Francisco J. Mina y en los parques La Pólvora y Tomás Garrido.

Árbol semicaducifolio, de acuerdo a las condiciones del clima, alcanza de 10 a 25 m de altura. Las hojas son compuestas alternas, paripinnadas, de 5 a 15 cm de largo, con 5 a 20 pares de folíolos, oblongos. Su follaje es denso o ralo, plumoso en apariencia y ofreciendo una sombra atractiva. Se aprecia por su fruto que es una vaina indehiscente, oblonga o linear, algo comprimida lateralmente y comúnmente curvada, con una capa externa color pardo delgada, seca, frágil y escamosa; por dentro es pulposa combinada con fibras y se encuentra septada entre las semillas.



Familia: Lamiaceae.

Gmelina arborea Roxb. ex Sm (1814).

Melina.

Localización: av. Gregorio Méndez, circuito deportiva y periférico Carlos Pellicer.

Árbol caducifolio de 20 m de altura, pero a veces alcanza los 30 m. Las hojas son simples, opuestas, enteras, dentadas o festonadas, más o menos acorazonadas, de 10 a 25 cm de largo, haz verde y el envés verde pálido y aterciopelado. El fruto tiene un color suave verde oscuro, se vuelve amarillo cuando está maduro y tiene un aroma afrutado. La madera bajo la corteza es de color amarillo pálido a crema o beige, cuando está fresca, mudando a color marrón amarillento cuando queda expuesta y es suave a moderadamente dura, brillante cuando está fresca.



Familia: Lauraceae.

Persea americana Mill. (1768).

Aguacate.

Localización: av. Ruíz Cortines, malecón Carlos A. Madrazo, periférico Carlos Pellicer y en los Parques Tomás Garrido y La Pólvora.

Árbol perennifolio que varía entre 8 y 12 m de altura, aunque puede alcanzar los 20 m. Con hojas alternas, a veces agrupadas hacia el final de las ramas, de forma oblongo-lanceoladas a elípticas u ovadas. Las inflorescencias tienen flores pequeñas de entre 5 a 6 mm, verdosas o amarillentas. Es muy apreciada por su fruto, el cual es un tipo de baya oval o forma de pera, de tamaño muy variado, cáscara de color verde a púrpura oscuro, pudiendo ser delgada, gruesa, lisa o ligeramente rugosa, a veces con una apariencia como la del cuero. La pulpa es firme, oleica, de un color que varía desde el amarillo al verde claro y contiene una semilla grande, dura y pesada.



Familia: Malpigiaceae.

Byrsonima crassifolia (L.) Kunth (1822).
Nance.

Localización: en casi todas las avenidas, salvo por Quintín Arauz, Francisco I. Madero y Francisco J. Mina.

Árbol semicaducifolio, pequeño y torcido, que alcanza alturas entre 3 a 7 m. Presenta hojas simples, alargadas, elípticas, verde oscuras en el haz y verde amarillentas grisáceas en el envés. Las flores se encuentran en racimos de 5 a 15 cm de largo, de color amarillo-rojizo. Los frutos son drupas globosas, dispuestas en racimos, amarillentos a ligeramente anaranjados, con una abundante carne agrídulce rodeando a una semilla grande y dura. Este fruto es lo más llamativo por ser de alto consumo humano.



Familia: Malvaceae.

Ceiba pentandra (L.) Gaertn. (1791).

Ceiba.

Localización: en casi todas las avenidas, excepto Francisco I. Madero y Revolución.

Árbol caducifolio de 20 a 40 m de altura, es uno de los árboles más grandes en los trópicos de América, alcanzando hasta los 70 m de altura y un diámetro a la altura del pecho de hasta 3 m. Las hojas son compuestas, alternas, palmadas, con 11 a 40 cm de largo y con 7 a 8 folíolos. Tiene numerosas flores de 4 a 8 cm de largo, perfumadas, blancuzcas a rosadas, amarillas o doradas. El fruto es una cápsula oblonga o elíptica, como una pera, pardo moreno. Contiene muchas semillas de color negro, son numerosas y globosas, además se caracterizan por estar rodeadas por abundante vello sedoso blanco a gris plateado que les permite ser dispersadas por el aire.



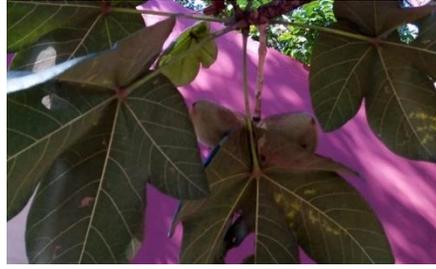
Familia: Malvaceae.

Guazuma ulmifolia Lam. (1789).

Guacimo.

Localización: av. Gregorio Méndez, Usumacinta, 27 de febrero, Ruíz Cortines, César Sandino, malecón Carlos A. Madrazo, Revolución, periférico Carlos Pellicer y en los parques Tomás Garrido, La Pólvora y deportivo Infonavit.

Árbol caducifolio de 2 a 15 m de altura. Presenta hojas alternas, simples, ovadas o lanceoladas, con el margen aserrado, son verde oscuras y rasposas en el haz y verde grisáceas amarillentas y sedosas en el envés. Las flores son pequeñas, blancas y amarillas con tintes castaños, con olor dulce. El fruto es una cápsula de 3 a 4 cm de largo, dispuestas en infrutescencias de 10 cm, ovoide, abriéndose tardíamente, con numerosas protuberancias cónicas en la superficie, color moreno oscuro a negro cuando está maduro, tiene olor y sabor dulce.



Familia: Malvaceae.

Sterculia apetala Jacq. H.Karst. (1869).
Bellota.

Localización: av. Gregorio Méndez, Usumacinta,
27 de febrero, Ruíz Cortines, César Sandino,
malecón Carlos A. Madrazo, Revolución, periférico
Carlos Pellicer y en los parques Tomás Garrido, La
Pólvora y deportivo Infonavit.

Árbol caducifolio, que varía entre 30 a 40 m de altura. Las hojas están dispuestas en espiral, aglomeradas en las puntas de las ramas, palmadas, con tres lóbulos grandes y dos inferiores más pequeños. Los frutos están dispuestos en pedúnculos de hasta 30 cm de largo, son verdes amarillentos a parduscos, con abundantes pelos en el exterior, abriéndose por la superficie ventral; el interior con abundantes pelos erectos y muy finos que se clavan fácilmente en la piel.



Familia: Meliaceae.

Azadirachta indica A.Juss. (1830).

Neem.

Localización: av. Usumacinta, 27 de febrero, Ruíz Cortines, Paseo Tabasco, Quintín Arauz, César Sandino, circuito deportiva, periférico Carlos Pellicer y en el parque Tomás Garrido.

Árbol perennifolio que puede alcanzar 15 a 20 m de altura y hasta los 35 a 40 m. Las hojas muy jóvenes son de color rojo o púrpura. La forma de las hojas maduras es menos asimétrica y sus márgenes están dentados. Con 20 a 31 hojas verde oscuras en cada tallo. Su fruto es una drupa parecida a la aceituna que varía desde un ovalo elongado hasta uno ligeramente redondo. De éste se puede extraer aceite, altamente comercializado.



Familia: Meliaceae.

Cedrela odorata L. (1759).

Cedro.

Localización: av. Gregorio Méndez, Usumacinta, 27 de febrero, Ruíz Cortines, circuito deportiva, malecón Carlos A. Madrazo, Revolución, periférico Carlos Pellicer y en los parques Tomás Garrido, La Pólvera y deportivo Infonavit.

Árbol caducifolio, de 20 a 35 m de altura. Presenta hojas alternas, paripinnadas o imparipinnadas, de 15 a 50 cm, compuestas por 10 a 22 folíolos opuestos o alternos, lanceolados u oblongos. Tiene muchas flores angostas aparentemente tubulares pero con 5 pétalos, suavemente perfumadas, color crema verdoso. Los frutos son cápsulas leñosas dehiscentes similares a nueces, con forma elipsoide a oblonga, color pardo verdoso a moreno, con un fuerte olor a ajo y produciendo un exudado blanquecino y acuoso cuando están inmaduras.



Familia: Meliaceae.

Swietenia macrophylla King (1886).

Caoba.

Localización: av. Gregorio Méndez, Usumacinta, Ruíz Cortines, Paseo Tabasco, circuito deportiva y en los parques La Pólvara y deportivo Infonavit.

Árbol perennifolio, de 35 a 50 m de altura. Las hojas son alternas, paripinnadas o a veces imparipinnadas, con 3 a 5 pares de folíolos, lanceolados u ovados, muy asimétricos. Las flores son pequeñas, verde amarillentas, suavemente perfumadas. Identificable por sus frutos, los cuales son cápsulas leñosas, ovoides u oblongas, de color moreno rojizo (grisáceo en ocasiones), de 12 a 18 cm de largo por 8 cm de ancho, dehiscentes desde la base y se abre en 4 o 5 valvas, dispuestas hacia arriba.



Familia: Moraceae.

Ficus benjamina L. (1767).

Ficus, laurel de la india.

Localización: en todas las avenidas, excepto el malecón Carlos A. Madrazo y Francisco I. Madero.

Árbol perennifolio que alcanza hasta 15 m de altura. Sus hojas van de 6 a 13 cm de largo, ovales con punta acuminada. Desarrolla raíces aéreas. Produce pequeñas frutas, similares a los higos. Una de sus características es la variedad de tonalidades en su copa, causado porque sus nuevas hojas son verdes más suaves que contrastan con las antiguas de color mucho más oscuro. Es muy utilizado para adornar plazas y parques.



Familia: Moraceae.

Ficus cotinifolia Kunth (1817).

Amate negro.

Localización: av. Usumacinta, 27 de febrero,
Quintín Arauz y el parque deportivo Infonavit.

Árbol perennifolio de 3 a 20 m de altura. Sus hojas van desde 3 hasta los 17 cm, de forma elíptica, ovada, obovada o raramente rómbica, base redondeada, obtusa o cuneada y con el extremo redondeado, obtuso o agudo. Sus frutos son higos globosos, de aprox. 1 cm de diámetro, lisos, color crema verdes con manchas moradas o cafés. Su porte es similar a *F. elastica*, pero difiere por sus hojas.



Familia: Moraceae.

Ficus elastica Roxb. ex Hornem (1819).

Hule.

Localización: av. Gregorio Méndez, 27 de febrero, Ruíz Cortines, Paseo Tabasco, César Sandino, circuito Deportiva y parque Tomás Garrido.

Árbol perennifolio de 30 a 40 m de altura. Desarrolla raíces aéreas y contrafuertes para anclarse al suelo y ayudar a soportar las pesadas ramas casi horizontales. Sus hojas son anchas, brillantes, ovals, de 10 a 35 cm de largo y 5 a 15 cm de ancho. No produce flores coloridas ni fragantes. El fruto es un higo pequeño, amarillo verdoso oval, de 1 cm de largo, apenas comestible, con solo una semilla. Se caracteriza por el látex que produce, que se usa para hacer caucho. Esta savia es muy irritante para ojos y piel, y tóxica si se ingiere.



Familia: Moraceae.

Ficus microcarpa L.f. (1782).

Ficus, laurel de la india.

Localización: en todas las avenidas, excepto en Quintín Arauz, el malecón Carlos A. Madrazo, Francisco I. Madero y Revolución.

Árbol perenne que alcanza los 15 m de altura. Las hojas son de color verde oscuro con aspecto coriáceo, se disponen a lo largo de los tallos de forma alterna, suponen la diferencia visible de *Ficus benjamina* L., pues a simple vista son muy parecidos. Al igual que *F. benjamina* emite raíces aéreas que al tocar el suelo engrosan y terminan uniéndose al tronco. Presenta diminutas flores blancas y produce unos pequeños frutos, de aprox. 1 cm, llamados siconos, de color verde, tornándose amarillos o rojizos al madurar.



Familia: Moraceae.

Ficus rubiginosa Desf. ex Vent (1803).

Ficus.

Localización: av. Gregorio Méndez y Usumacinta.

Árbol perennifolio de 10 m de altura pero que puede alcanzar los 30 m. Sus hojas son ovadas a elípticas y miden entre 6 a 10 cm de largo. Los higos son amarillos y cuando maduran se ponen de color rojo, por lo regular se desarrollan en pares, y tienen en el extremo una pequeña protuberancia, similares a los de *F. benjamina* L. y *F. microcarpa* L.f. Es usado de forma ornamental en jardinerías.



Familia: Muntingiaceae.

Muntingia calabura L. (1753).

Capulín.

Localización: av. Gregorio Méndez y Usumacinta.

Árbol caducifolio de 3 a 8 m de altura. Hojas simples, alternas, oblongo-lanceoladas, de 6 a 14 cm de largo, oblicuas en la base, con el margen aserrado, verde claro en el haz y verde grisáceo en el envés. Las flores son blancas y pequeñas, aprox. de 2 cm de diámetro. El fruto es una baya carnosa, elipsoide, jugosa y dulce, de 1 cm de diámetro y de color moreno rojizo oscuro que contiene numerosas semillas diminutas. Es muy consumida por los murciélagos, por lo que es de gran importancia ecológica para el ecosistema, natural o urbano.



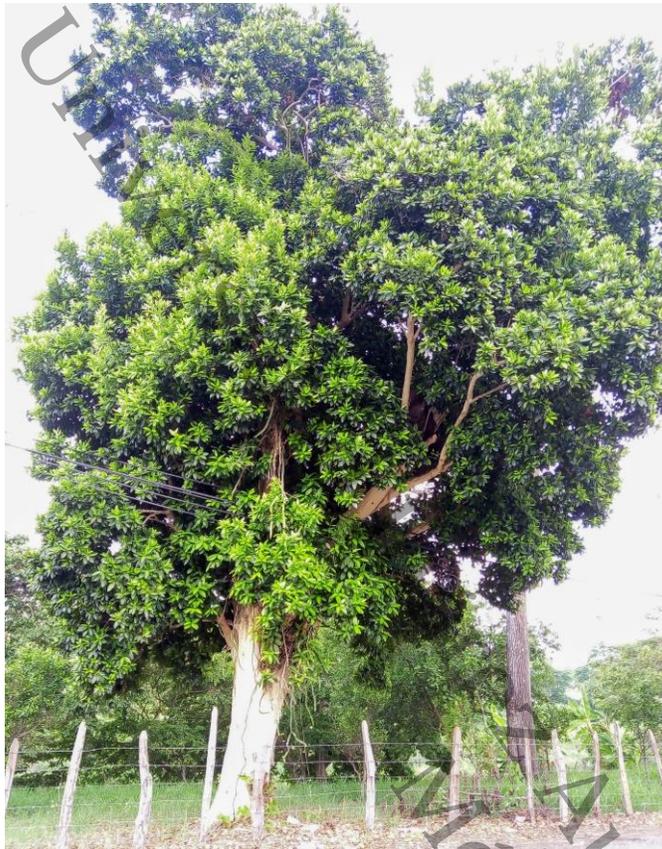
Familia: Myrtaceae.

Eucalyptus globulus Labill (1800).

Eucalipto.

Localización: av. César Sandino, circuito deportiva
y periférico Carlos Pellicer.

Árbol perennifolio que puede alcanzar los 50 a 60 m de altura. Las hojas son alternas, colgantes, de color verde-grisáceo, con textura similar a cuero. Las flores son axilares, en grupos de 2 a 3, de hasta 3 cm de diámetro, con numerosos estambres de color blanco. El fruto es una cápsula campaniforme de color verde claro y cubierta de un polvo blanquecino, de 1.4 a 2.4 cm de diámetro. La corteza es lisa, de color blanco con tonos marrones o rojizos y se desprende en jirones.



Familia: Myrtaceae.

Pimenta dioica (L.) Merr. (1947).

Pimienta.

Localización: av. 27 de febrero, Revolución y los parques Tomás Garrido y La Pólvora.

Árbol perennifolio de 6 a 10 m de altura, pero pudiendo alcanzar los 30 m. Sus hojas son simples, opuestas, de 4 a 16 cm. de largo elíptica, con el haz oscuro, brillante, y el envés pálido, con numerosos puntos glandulosos. Al estrujarlas emanan el característico olor a pimienta. Las flores son fragantes, de 6 mm de diámetro con pétalos blancos. El fruto es una baya negra de 10 por 5 mm, aplanadas en el ápice, verrugosas. Todo el fruto tiene un fuerte olor fragante. La corteza externa es lisa desprendiéndose en escamas muy delgadas y alargadas, pardo verdosa o amarillenta con manchas moreno rojizas, internamente es de color crema amarillento o rosado y quebradiza.



Familia: Myrtaceae.

Psidium guajava L. (1753).

Guayaba.

Localización: av. Gregorio Méndez, Usumacinta, 27 de febrero, Ruíz Cortines, César Sandino, Revolución, circuito deportiva, malecón Carlos A. Madrazo, periférico Carlos Pellicer y los parques Tomás Garrido, La Pólvora y deportivo Infonavit.

Árbol caducifolio de 3 a 10 m. de altura. Hojas simples de 3 a 13 cm de largo por oblongas o elípticas, de color verde brillantes a verde parduscas, presenta abundantes puntos glandulosos transparentes y son fragantes cuando se estrujan. El tronco es torcido y muy ramificado, con la corteza irregular, de color pardo rojiza. Apreciado por sus frutos, que son bayas hasta de 8 cm de diámetro, globosas a ovoides, carnosas, de color crema amarillento a rosado, de olor fragante y sabor agrídulce y contiene numerosas semillas.



Familia: Myrtaceae.

Syzygium jambos (L.) Alston (1931).
Pomarrosa.

Localización: parques Tomás Garrido y La Pólvara.

Árbol de entre 5 a 6 m de altura, pero alcanza una altura máxima de alrededor de 15 m. Tiene hojas simples de 10 a 25 cm, con el extremo acuminado y base estrecha, son de color verde brillante pálido, con puntos translúcidos y nervios prominentes en el envés. Las flores, de tamaño grande y de color blanco o blanco amarillo, aparecen en agrupaciones terminales de dos a ocho flores. Los frutos son drupas carnosas de color amarillo pálido, a veces con matices rosados, de 2 a 5 cm de diámetro y en forma de una manzana o pera pequeña.



Familia: Rubiaceae.

Morinda citrifolia L. (1753).

Noni.

Localización: av. 27 de febrero, Ruíz Cortines,
Francisco J. Mina y periférico Carlos Pellicer.

Árbol perennifolio de 2 a 4 m de altura. Las hojas opuestas, de elípticas a anchamente ovadas, de 12 a 40 cm de largo, con la base cuneada a obtusa, el margen es a menudo ondulado, y el extremo agudo u obtuso, son de textura papirácea, de color verde brillante. El fruto es ovoide, jugoso y presenta varias semillas triangulares de color rojo. En la pulpa se produce un cambio de color, pasando de verde a un color amarillo blanquecino como la fruta madura. Cuando madura, posee un olor penetrante y desagradable.



Familia: Rutaceae.

Citrus x limon (L.) Burm.f ex Osbeck (1765).

Limón.

Localización: av. Gregorio Méndez, 27 de febrero, Ruíz Cortines, César Sandino, Francisco J. Mina, circuito deportiva, malecón Carlos A. Madrazo, Revolución, periférico Carlos Pellicer y los parques Tomás Garrido, La Pólvora y deportivo Infonavit.

Árbol perennifolio de 3 a 6 m de altura, con pequeñas espinas en sus ramas. Las hojas son simples, de color verde pálido, de oblongas a elíptico-ovadas, de 6 a 12 cm de longitud, con la punta corta y obtusa y el margen aserrado-dentado. El fruto es oblongo u oval, mamilado hacia los extremos, verde a amarillo claro o dorado, con cáscara más o menos gruesa. El jugo es agrio y fragante y es utilizado principalmente como condimento y saborizante, aunque se consume también de otras maneras.



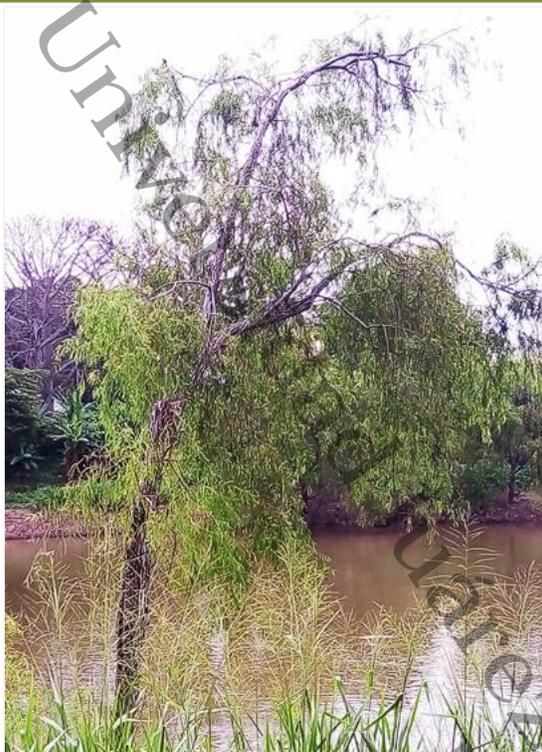
Familia: Rutaceae.

Citrus x sinensis Osbeck.

Naranja.

Localización: av. 27 de febrero, César Sandino, periférico Carlos Pellicer y el parque Tomás Garrido.

Árbol perennifolio de 3 a 5 m de altura, en ocasiones con espinas en las ramas de hasta 10 cm. Las hojas van de 7 a 10 cm, ampliamente elípticas y con el ala del pecíolo moderadamente ancha, que es lo que lo diferencia de otras especies de *Citrus*, además del fruto que tiene la cápsula más delgada y de color entre amarillo-anaranjado a amarillo y por el sabor de los frutos que es agridulce o dulce, pero no amargo. Al igual que el limón, es en realidad un híbrido de otras especies de *Citrus*.



Familia: Salicaceae.

Salix humboldtiana Willd. (1805).

Sauce.

Localización: av. Usumacinta, Ruíz Cortines y malecón Carlos A. Madrazo.

Árbol semicaducifolio de 5 a 12 m de altura. La copa adopta una forma vertical muy angosta. Las hojas son simples, muy angostas, lineares, con bordes aserrados, de 6 a 13 cm de largo, de color verdoso pálido, con un peculiar olor refrescante característico. Las flores están dispuestas en inflorescencias racimosas terminales sobre ramas cortas, verde amarillentas por lo que son casi imperceptibles. Los frutos son cápsulas bivalvadas de 47 mm, ovoides, agudas, color pardo verdosas, con muchas semillas microscópicas.



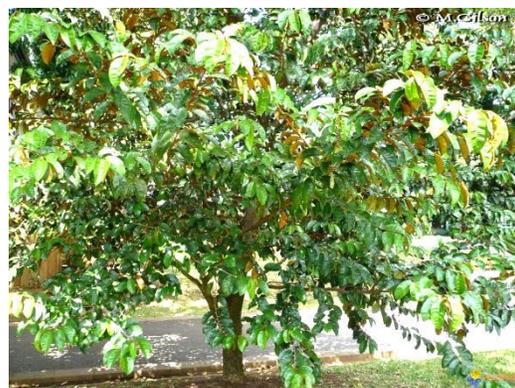
Familia: Sapindaceae.

Talisia olivaeformis (H.B.K.) Radlk.

Guaya.

Localización: av. Usumacinta, Ruíz Cortines y
malecón Carlos A. Madrazo.

Árbol caducifolio de 15 a 20 m de altura. Las hojas son compuestas por 1 a 2 pares de folíolos elípticos, son paripinnadas, de 5 a 15 centímetros de largo, verde oscuras, coriáceas, de forma oblanceoladas u obovadas, con el extremo agudo redondeado y la base aguda. Las flores son ligeramente perfumadas, con 4 a 5 pétalos de color crema, de unos 3 a 4 mm de largo, elípticos y agudos. Las frutas son drupas, las cuales crecen en agrupaciones, el exterior es coriáceo de color verde o amarillo verdusco. Contienen una y ocasionalmente dos semillas grandes, cada una cubierta de fibras, y una capa de color salmón y gelatinosa la cual es de consumo humano. La fruta se usa para la preparación de jugos, bebidas alcohólicas y jaleas.



Familia: Sapindaceae.
Chrysophyllum cainito L.
Caimito.

Localización: circuito deportiva y el parque deportivo Infonavit.

El árbol semicaducifolio que mide entre 10 a 25 m de altura. La corteza exterior es grisácea y fisurada. El desprendimiento de cualquier parte de la planta produce un flujo de exudado lechoso. Las hojas son simples y alternas, con el haz verde oscuro y en el envés marrón castaño y brillante, de 6 a 14 cm de largo, elípticas, con ápice acuminado y base obtusa, su follaje es lustroso. Las flores son de color crema o amarillentas. El fruto es una baya globosa de 4 a 7 cm de largo, tiene dos variedades o razas, según el color de su cáscara: morada o verde: la primera tiene más sabor y es más rico en azúcar, y el segundo, más olor. El fruto del caimito es de un sabor exquisito para algunos y se consume habitualmente como fruta fresca.



Familia: Urticaceae.

Cecropia peltata L. (1759).

Guarumo.

Localización: av. Usumacinta y periférico Carlos Pellicer Cámara.

Árbol perennifolio de 5 a 30 m de altura, con el tronco hueco, produciendo con el tiempo raíces zancudas o contrafuertes. Las ramillas también son huecas, con numerosas cicatrices anulares y lenticelas. Las hojas son peltadas, redondeadas, coriáceas, de 30 a 40 cm de diámetro, divididas en 7 - 11 lóbulos unidos cerca de la base, tienen el haz áspero al tacto, y el envés blanco, con la nervadura sobresaliente. Las flores son diminutas y vienen organizadas en espigas conocidas como amentos, los cuales tienen la forma de los dedos de una mano. Los frutos, son pequeños y carnosos, con numerosos aquenios (como las semillas de la fresa), ovoides a elipsoides, blandos y carnosos, de color marrón oscuro y constituyen un alimento preferido por muchas aves.



Familia: Verbenaceae.

Tectona grandis L.f.

Teca.

Localización: av. Ruíz Cortines, circuito deportiva y periférico Carlos Pellicer Cámara y el parque La Pólvara.

Árbol semicaducifolio de 25 a 30 m de altura, que alcanza hasta los 50 m. Las hojas son grandes miden entre 40 y 60 cm de largo, y entre 25 y 60 cm de ancho, de forma elíptica y coriácea. Las flores miden 5 mm de diámetro, son aromáticas, con vellos finos, con 6 pétalos unidos en forma de embudo. El fruto es una drupa redondeada con brácteas pequeñas en la base, adentro tiene una semilla recubierta por una capa dura como un hueso. Su madera es de buena calidad, moderadamente dura, pesada, se usa en la construcción de barcos, ebanistería y carpintería.

XI. BIBLIOGRAFIA

Alanís, E., Jiménez, J., Mora, A., Canizales, P. y Rocha, L. (2014). Estructura y composición del arbolado urbano de un campus universitario del noreste de México. *Revista Iberoamericana de Ciencias*. 1 (7): 93 – 101.

Ansión, J. (1986). *El árbol y el bosque en la sociedad andina*. Lima: Instituto Nacional Forestal y de Fauna - FAO. 124 pp.

Baca, C.E. y Vázquez, F.A. (2015). Estudio comparativo de la influencia de las zonas arboladas urbanas en la calidad del aire de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. *Tecnociencia. Chihuahua*. 9 (3): 171 – 179.

Baró, F., Chaparro, L., Gómez, E., Langemeyer, J., Nowak, D.J., y Terradas, J. (2014). Contribution of ecosystem services to air quality and climate change mitigation policies: The case of urban forests in Barcelona, Spain. *Ambio*. 43 (4): 466–479.

Benavides, H.M. y Fernández, D.Y. (2012). Estructura del arbolado y caracterización dasométrica de la segunda sección del Bosque de Chapultepec. *Madera y Bosques*. 18 (2): 51-71.

Boa, E. (2008). *Guía ilustrada sobre el estado de salud de los árboles: Reconocimiento e interpretación de síntomas y daños*. Reino Unido: FAO - OIRSA. 57 pp.

Conejo, M. (2011). Análisis de la Relación entre las Características de los Árboles y el Daño que Causan sobre las Banquetas y Camellones de la Ciudad de Morelia, Michoacán. Tesis de licenciatura, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Biología, Morelia, México.

Cordero, P., Vanegas, S. y Hermida, M.A. (2015). La biodiversidad urbana como síntoma de una ciudad sostenible. Estudio de la zona del Yanuncay en Cuenca, Ecuador. *Maskana*, 6 (1): 107-130.

- Cowan, C.P. (1983). Listados florísticos de México I. Flora de Tabasco. UNAM. 123 pp.
- Cruz, G., Villaseñor, J.L., López, L. y Ortiz, E. (2013). Distribución espacial de la riqueza de especies de plantas vasculares en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 84: 1189-1199.
- Dávila, P. y Sosa, V. (1994). El conocimiento florístico de México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 55: 21-27.
- De Andrade, R.C. (2012). Urbanismo y planificación: Áreas Verdes Urbanas. *Summa Humanitatis*. 6 (1): 1-49.
- Dirzo, R. y G. Gómez. (1996). Ritmos temporales de la investigación taxonómica de plantas vasculares en México y una estimación del número de especies conocidas. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 83: 396 – 403.
- Duno, R. y Cetzal-Ix, W. (2015). La flora de Tabasco y su elemento endémico. *Desde el Herbario CICY*. 7: 91–93.
- Espejo, A., López, A. y Salgado, I. (2004). A current estimate of Angiosperm diversity in Mexico. *Taxon*. 53: 127-130.
- Esquivel, H., Ibrahim, M., Harvey, C., Villanueva, C., Benjamin, T., Sinclair, F. (2003). Árboles dispersos en potreros de fincas ganaderas en un ecosistema seco de Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*. 10 (39-40): 24-29.
- Falfán, I. y MacGregor, I. (2016). Woody neotropical streetscapes: a case study of tree and shrub species richness and composition in Xalapa. *Madera y bosques*. 22 (1): 95-110.
- Galindo, A.S. y Victoria, R. (2012). La vegetación como parte de la sustentabilidad urbana: beneficios, problemáticas y soluciones, para el Valle de Toluca. *Quiévera*. 14 (1): 98 - 108.
- García, C.A., Gutiérrez, D.A., Santiago, A.L., Villavicencio, R., Toledo, S.L. y Godínez, J.J. (2008). Avances al conocimiento de la avifauna asociada al arbolado

urbano en dos colonias del municipio de Zapopan, Jalisco. Memorias de la XIX Semana Nacional de Investigación Científica (pp. 103-108). Jalisco. CUCBA-Universidad de Guadalajara.

Gispert, M., Rodríguez, H. y González, A.R. (2002). Los diversos y floridos árboles de los parques de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México: UNAM, Gobierno del Estado de Chiapas. 102 pp.

Graciano, G., Aguirre, O.A., Alanís, E. y Lujan, J.E. (2017). Composición, estructura y diversidad de especies arbóreas en un bosque templado del Noroeste de México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*. 4 (12): 535 - 542.

Guadarrama, M.A., Jiménez, N.C. y Ortiz, G. (2019). Angiospermas. En: Cruz A., Cruz J., Valero J., Rodríguez F.P., Melgarejo E.D., Mata E.E. y Palma D.J. (Coord.). *La biodiversidad en Tabasco. Estudio de Estado*. (217-234 pp.). Ciudad de México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Guerrero, M.L. (1997). *Árboles, Arbustos y Especies Trepadoras Cultivadas de la Ciudad de Morelia* (tesis de licenciatura). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, México.

INEGI. (2005). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Centro, Tabasco.

INEGI. (2009). Carta topográfica E15D11a. Tabasco. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825723774> en octubre de 2019.

Ízco, F. (2003). *Manual de mediciones forestales*. España: Asociación Forestal de Navarra. 89 pp.

Krause, F. y Koomey, J. (1989). *Unit costs of carbon savings from urban trees, rural trees, and electricity conservation: A utility cost perspective*. California: Lawrence Berkeley Laboratory. 23 pp.

- Kuchelmeister, G. (2000). Árboles y silvicultura en el milenio urbano. *Unasyva* 200. 51: 49-55.
- Leal, C., Leal, N., Alanís, E., Pequeño, M. A., Mora-Olivo, A. y Buendía, E. (2018). Estructura, composición y diversidad del arbolado urbano de Linares, Nuevo León. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*. 9 (48): 252-270.
- Lima, J.R. (2011). *Árboles de México: Descripción ilustrada de 278 especies, clasificación científica y distribución geográfica*. México: Trillas. 368 pp.
- López, R. (1980). *Tipos de vegetación y su distribución en el estado de Tabasco y norte de Chiapas*. Colección Cuadernos Universitarios Serie Agronómica No. 1. México: Universidad Autónoma Chapingo. 122 pp.
- Maciel, P.G. (2005). *Diversidad de la flora arbórea urbana sobre las principales avenidas y parques de Villahermosa, Tabasco, México* (tesis de licenciatura). Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, México.
- Madrigal-Sánchez, X. y Gómez, M. (2007). Árboles de las áreas urbanas y suburbanas de Morelia, Michoacán, México. *Biológicas*. 9: 12–22.
- Magaña, M.A. (1995). *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas de Tabasco*. México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 205 pp.
- Magaña, M., Bello, J. y Kampichler, C. (2008). Flora arbórea urbana y exurbana del municipio de Centro, Tabasco. *Semana de Divulgación y Video Científico*. 147-151.
- Martínez, C.P., Hernández, E. y Rös, M. (2017). Comparación de la riqueza y abundancia arbórea entre zona urbana y rural en valles centrales de Oaxaca. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*. 4 (2): 103 - 112.
- Martínez, L. y Chacalo, A. (1994). *Los árboles de la ciudad de México*. México: Eón. Universidad Autónoma Metropolitana. 351 pp.
- Mora-Donjuán, C.A., Burbano-Vargas, O.N., Méndez-Osorio, C. y Castro-Rojas, D.F. (2017). Evaluación de la biodiversidad y caracterización estructural de un

Bosque de Encino (*Quercus* L.) en la Sierra Madre del Sur, México. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*. 14 (35): 68-75.

Morrone, J.J. (2005). Hacia una síntesis biogeográfica de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 76 (2): 207-252.

Ochoa, G., Pérez, I. y Jiménez, N.C. (2008). *Descripción de las especies de árboles más comunes de la Sierra de Tenosique, Tabasco, México*. México: Ecosur. 137 pp.

Ochoa, S. y Cruz, V. (2002). La distribución y fenología de la flora arbórea del estado de Tabasco con base en la información de herbario. *Universidad y Ciencia*. 36 (18): 114-127.

Orozco, A. (1982). Reseña del libro: *Tipos de vegetación y su distribución en el estado de Tabasco y norte de Chiapas*. López R. Universidad Autónoma de Chapingo. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 43: 96.

Palma, J.M. y González, C. (2018). Recursos arbóreos y arbustivos tropicales para una ganadería bovina sustentable. Colima: Universidad de Colima. 133 pp.

PEOTT. (2005). Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Tabasco elaborado por Dirección General de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial. Gobierno del Estado de Tabasco.

Pérez, L.A., Sousa, S.M., Hanan, A.M., Chiang, F. y Tenorio, P. (2005). Vegetación terrestre. En: Bueno J., Álvarez F. y Santiago S. (Edit). *Biodiversidad del Estado de Tabasco* (65-110 pp.). Ciudad de México: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Pérez, S. y López, I. (2015). Áreas verdes y arbolado en Mérida, Yucatán. Hacia una sostenibilidad urbana. *Economía, sociedad y territorio*. 15 (47): 1 - 33.

Pla, L. (2006). Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. *Interciencia*. 31 (8): 583-590.

Ponce, M. y Vallejos, O. (2016). Valoración de árboles urbanos, comparación de fórmulas. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*. 48 (2):195 – 208.

Priego, C. (2002). *Beneficios del arbolado urbano* (Ensayo doctoral). Facultad de ciencias ambientales. Universidad de Concepción.

Reyes, I. y Gutiérrez, J.J. (2010). Los servicios ambientales de la arborización urbana: retos y aportes para la sustentabilidad de la ciudad de Toluca. *Quivera*. 12 (1): 96-102.

Rzedowski, J. (1978). *Vegetación de México*. México: Limusa. 432 pp.

Rzedowski, J. (1991). Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Botánica Mexicana*. 14: 3-21.

Saavedra, L., Hernández, P., Alvarado, D., Martínez, T. y Villa, J. (2019). Diversidad, estructura arbórea e índice de valor de importancia en un bosque urbano de la ciudad de México. *Polibotánica*, 47: 25-37.

Savard, J.P., Clergeau, P. y Mennechez, G. (2000). Biodiversity concepts and urban ecosystems. *Landscape and Urban Planning*. 48 (3-4): 131-142.

Sonco, R. (2013). *Estudio de la diversidad alfa (α) y beta (β) en tres localidades de un bosque montano en la región de Madidi, La Paz-Bolivia* (tesis de licenciatura). Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

Torruco, G. (1987). *Villahermosa Nuestra Ciudad*. Tabasco: Editorial Usumacinta. H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio de Centro.

Villaseñor, J.L. (2003). Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México. *Interciencia*. 28: 160–167.

Villaseñor, J.L. (2004). Los géneros de plantas vasculares de la flora de México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 75: 105–135.

Villaseñor, J.L. (2015). The biodiversity crisis is the taxonomy crisis? *Botanical Sciences*. 93 (1): 3-14.

Villaseñor, J.L. (2016). Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 87: 559-902.

Villaseñor, J.L. y Ortiz, E. (2014). Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 85: 134–142.

Vozzo, J.A. (2010). *Manual de Semillas de Árboles Tropicales*. Departamento de Agricultura de E.U.A. Servicio Forestal. 887 pp.

México

XII. ANEXO 1. Listado florístico.

Anacardiaceae.

Anacardium occidentale L. (1753). Marañón.

Mangifera indica L. (1753). Mango.

Apocynaceae.

Thevetia thevetioides (H.B.K.) Schum. Zebrito.

Arecaceae.

Adonidia merrillii (Becc.) Becc. (1919). Palma de navidad.

Caryota mitis Lour. (1790). Cola de pescado.

Cocos nucifera L. (1753). Coco.

Roystonea dunlapiana P.H.Allen. Palma real.

Sabal mexicana Mart. (1845). Guano redondo.

Bignoniaceae.

Crescentia cujete L. (1753). Jicara.

Spathodea campanulata P.Beauv. (1805). Tulipan de la india.

Tabebuia guayacan (Seem.) Hemsl. Guayacán.

Tabebuia rosea (Bertol.) DC. (1845). Macuilis.

Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth (1819). Candor.

Bixaceae.

Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng. (1827). Pochote.

Burseraceae.

Bursera simaruba (L.) Sarg. (1890). Palo mulato.

Casuarinaceae.

Casuarina equisetifolia L. Pino.

Combretaceae.

Terminalia buceras (L.) C. Wright. Pucté.

Terminalia catappa L. (1767). Almendra.

Cupressaceae.

Cupressus sempervirens L. (1753). Cipres.

Fabaceae.

Albizia lebbek (L.) Benth. (1844). Acacia amarilla.

Andira galeottiana Standl. Macayo.

Bauhinia monandra Kurz. Pata de vaca.

Cassia fistula L. (1753). Lluvia de oro.

Cassia javanica L. (1753) Acacia rosada.

Delonix regia (Bojer) Raf (1837). Framboyán.

Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb. (1860). Guanacaste.

Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp. (1842). Cocoite.

Haematoxylum campechianum L. (1753). Palo de tinto.

Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit (1961). Guaje blanco.

Ormosia macrocalyx Ducke. Caracolillo.
Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth (1844). Guamúchil.
Samanea saman (Jacq.) Merr. Saman.
Tamarindus indica L. (1753). Tamarindo.

Lamiaceae.
Gmelina arborea Roxb. ex Sm (1814). Melina.

Lauraceae.
Persea americana Mill. (1768). Aguacate.

Malpighiaceae.
Byrsonima crassifolia (L.) Kunth (1822). Nance.

Malvaceae.
Ceiba pentandra (L.) Gaertn. (1791). Ceiba.
Guazuma ulmifolia Lam. (1789). Guacimo.
Sterculia apetala Jacq. H.Karst. (1869). Bellota.

Meliaceae.
Azadirachta indica A.Juss. (1830). Neem.
Cedrela odorata L. (1759). Cedro.
Swietenia macrophylla King (1886). Caoba.

Moraceae.
Ficus benjamina L. (1767). Ficus, laurel de la india.
Ficus cotinifolia Kunth (1817). Amate negro.
Ficus elastica Roxb. ex Hornem (1819). Hule.
Ficus microcarpa L.f. (1782). Ficus, laurel de la india.
Ficus rubiginosa Desf. ex Vent (1803). Ficus.

Muntingiaceae.
Muntingia calabura L. (1753). Capulín.

Myrtaceae.
Eucalyptus globulus Labill (1800). Eucalipto.
Pimenta dioica (L.) Merr. (1947). Pimienta.
Psidium guajava L. (1753). Guayaba.
Syzygium jambos (L.) Alston (1931). Pomarosa.

Rubiaceae.
Morinda citrifolia L. (1753). Noni.

Rutaceae.
Citrus x limon (L.) Burm.f ex Osbeck (1765). Limón.
Citrus x sinensis Osbeck. Naranja.

Salicaceae.
Salix humboldtiana Willd. (1805). Sauce.

Sapindaceae.
Talisia olivaeformis (H.B.K.) Radlk. Guaya.

Sapotaceae.

Chrysophyllum cainito L. Caimito.
Urticaceae.

Cecropia peltata L. (1759). Guarumo.
Verbenaceae.

Tectona grandis L.f. Teca.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México

ANEXO 2. Número de individuos por especie en cada sitio recorrido.

ESPECIES	AV. MENDEZ	AV. USUMACINTA	AV. 27 FEB	AV. RUÍZ C.	AV. PASEO TAB.	AV. QUINTIN ARAUZ	AV. SANDINO	CIRCUITO DEPORTIVA	AV. MINA	M. CARLOS A. MADRAZO	PARQUE LA POLVORA	AV. MADERO	REVOLUCION	PARQUE T. GARRIDO	PERIFERICO	PARQUE D. INFONAVIT
<i>Adonia merrillii</i>	20		8	9				40			3		4	17	5	
<i>Albizia lebeck</i>		9	12		6		2			1					4	
<i>Anacardium occidentale</i>											2			2		
<i>Andira galeottiana</i>				2							2			16		
<i>Azadirachta indica</i>		1	2	1	1	2	4	1						2	51	
<i>Bauhinia monandra</i>		2	1	5				6						1	1	
<i>Bursera simaruba</i>				2			3	5						1	4	1
<i>Byrsonima crassifolia</i>	4	6	1	5	3		4	8		1	10		2	5	4	5
<i>Caryota mitis</i>					1										2	
<i>Cassia fistula</i>	2	1		11	37	2	5	7			4			1	3	5
<i>Cassia javanica</i>				10	2										1	1
<i>Casuarina equisetifolia</i>	1			7	1		1	7								
<i>Cecropia peltata</i>		3													1	
<i>Cedrela odorata</i>	14	4	5	47				4		1	11		2	8	10	4
<i>Ceiba pentandra</i>	16	8	9	17	4	2	5	12	2	1	10			15	15	6
<i>Chrysophyllum cainito</i>								2								1
<i>Citrus x limon</i>	2		3	3			6	2	1	1	2		5	1	6	9
<i>Citrus x sinensis</i>			1				3							4	2	

<i>Cochlospermum vitifolium</i>	3	1	1				4	4						1		
<i>Cocos nucifera</i>	8	2	15	121			5	8			6		3	15	12	13
<i>Crescentia cujete</i>								1								5
<i>Cupressus sempervirens</i>	6			2									1			
<i>Delonix regia</i>	25	16	11	63	14	3	7	19	2	3	14	2		224	41	9
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>		4		1	1		2	23			5			2	4	1
<i>Eucalyptus globulus</i>							18	1								68
<i>F. cotinifolia</i>		1	1			2										2
<i>F. elastica</i>	4		1	1	4		2	3						14	1	
<i>F. microcarpa</i>	3	3	5	100	7		2	5	2		69			41	8	2
<i>F. rubiginosa</i>	1	2														
<i>Ficus benjamina</i>	50	25	32	122	23	52	10	21	4		44		7	29	55	27
<i>Gliricidia sepium</i>		4		10				23			4			1	6	2
<i>Gmelina arborea</i>	1							2								8
<i>Guazuma ulmifolia</i>	10	6	1	7			3			2	2		3	2	15	6
<i>Haematoxylum campechianum</i>		1				1								4	4	
<i>Leucaena leucocephala</i>				3												6
<i>Mangifera indica</i>	23	3	4	35	5	2	3	9		3	43	1	7	29	30	14
<i>Morinda citrifolia</i>			1	1					1							1
<i>Muntingia calabura</i>	4						4				11					4
<i>Ormosia macrocalyx</i>								2								
<i>Persea americana</i>				2						1	4			5	1	

<i>Pimenta dioica</i>			1								2		1	1		
<i>Pithecellobium dulce</i>		2					2		4	2			1		10	
<i>Psidium guajava</i>	3	4	1	3			5	3	1	6		4	2	9	5	
<i>Roystonea dunlapiana</i>	7	16	5	13	17	18	3	5			24			42	31	
<i>Sabal mexicana</i>		2	12	2	3		5					2			18	
<i>Salix humboldtiana</i>		1		2						161						
<i>Samanea saman</i>	3	8	1	31			1	25		2	8			4	1	
<i>Spathodea campanulata</i>	2	12	2	18	2	5	2	11	1	5	56	1		6	9	38
<i>Sterculia apetala</i>	1				1			10						1		
<i>Swietenia macrophylla</i>	2	2		19	1			12			4					4
<i>Syzygium jambos</i>											2			2		
<i>Tabebuia guayacan</i>	9	63	19	40	41	24	3	57	2	7	40	7		5	39	28
<i>Tabebuia rosea</i>	75	178	108	365	166	4	28	58	38	52	193	16	4	52	211	46
<i>Talisia olivaeformis</i>	2			3	1		1									
<i>Tamarindus indica</i>	1	2		1	3	1	1	6	2		6			9		
<i>Tecoma stans</i>	2	1				3	4									4
<i>Tectona grandis</i>				25				51			2				11	
<i>Terminalia buceras</i>		1			1		1									
<i>Terminalia catappa</i>	36	15	22	20	9	7	16	8	4	57	24	4	16	35	29	13
<i>Thevetia thevetioides</i>	3															1